MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE

BARCELONA

TOMO X

S. 1005. B. 12.

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA

DE

CIENCIAS Y ARTES

DE

BARCELONA

Tomo X.—Años 1911 a 1914

BARCELONA

SOBRS. LÓPEZ ROBERT Y C.ª, Impresores

63—Calle Conde del Asalto,—63

1911 - 1914

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA

TOMO X

ÍNDICE

Págs.

I—Otros monumentos megalíticos en Cataluña, por el *Ilmo. Sr. D. Luis Mariano Vidal.* 1

II—¿El rayo emite solo ondas hertzianas?, por *D. Guillermo J. de Gullen García*... 11

III—Influencia de la enseñanza de la Geografía en la política exterior de las naciones, por el *Excmo. Sr. D. José Ricart y Giralt*... 13

IV—Modernismo arquitectónico, por el *Dr. D. José Doménech y Estapá*. 55

V—Sobre la presencia de la "Mitra striatula" en una gruta prehistórica de Cataluña, por *D. Arturo Bofill y Poch*... 75

VI—Valor más probable del equivalente mecánico del calor, por *D. Luis Canalda*.. 79

VII—La línea y los estilos, por *D. Luis Masriera y Rosés*.—Discurso de contestación, por *D. Antonio García Llansó*... 99

VIII—Sobre la Química de las esencias (Génesis de las mismas en el organismo vegetal), por el *Dr. D. Agustín Murua y Valerdi*... 113

IX—Insectos Neurópteros nuevos o poco conocidos, por el *Rdo. P. Longinos Navás, S. J.* 135

X—De Agrología, algunos ensayos de capilaridad, resistencia y evaporación de agua, por el *Dr. D. Casimiro Brugués y Escuder*... 203

XI—Asesinos suicidas, nota primera de Antropografía analítica por el *Dr. D. Ignacio Valentí y Vivó*... 219

Págs.

XII—Estadística sismológica de 1911 (Observatorio Fabra), por *D. José Comas Solá*... 231

XIII—Algunas consideraciones sobre las nebulosas en espiral, por *D. José Comas Solá*... 251

XIV—Orientaciones oceanográficas, por *D. Joaquín de Borja y Goyeneche.* 259

XV—Nota bibliográfica histórica acerca de las más notables farmacopeas, por el *Dr. D Agustín Murua y Valerdí*... 269

XVI—Sobre la Química de las esencias (Estado natural, síntesis, caracteres y aplicaciones de las más usuales especies químicas que entran a constituirlas), por el *Dr. D. Agustín Murua y Valerdí*... 277

XVII—Notas para el avance del mapa meteorológico de Cataluña, por *D. Hermenegildo Gorria y Royan*... 315

XVIII—Valor científico de los actuales procedimientos de investigación en Psicología experimental, por el *Dr. D. Carlos Calleja y Borja-Tarrius.*—Discurso de contestación, por el *Dr. D. Jesús Goizueta y Díaz*. 329

XIX—Las representaciones mecánicas de los fenómenos eléctricos, por el *Dr. D. Paulino Castells y Vidal*...Discurso de contestación, por el *Dr. D. Esteban Terradas e Illa*... 347

XX—Rápida excursión a las altas regiones del Análisis matemático, por el *Dr. D. Lauro Clariana y Ricart*... 375

XXI—Notas sobre las industrias de la seda en España, por *D. Hermenegildo Gorria y Royan*... 387

XXII—Asesinos suicidas, nota segunda de Antropografía analítica, por el *Dr. D. Ignacio Valentí y Vivó*... 457

XXIII—Algunos Moluscos de agua dulce, recogidos por D. Luis Mariano Vidal, en las provincias de Murcia y Albacete, por *D. Arturo Bofill y Poch*... 473

XXIV—Mis excursiones por el extranjero en el verano de 1912, (25 julio, 16 septiembre), por el *Rdo. P. Longinos Navás, S. J.* 479

XXV—Estudio de las superficies de los cristales como base y fundamento de un cálculo cristalográfico distinto del usual, por el *Dr. D. Jesús Goizueta y Díaz*... 515

XXVI—La caída del modernismo, por *D. Luis Masriera y Rosés*... 545

XXVII—Resúmen sísmico de 1912 y de 1913 (hasta el 17 de abril de este último año) (Observatorio Fabra), por *D. José Comas Solá*... ... 553

Págs.

XXVIII—Sobre los primeros resultados obtenidos con el Anemómetro de aspiración del Observatorio Fabra, por el *Dr. D. Eduardo Fontseré.* 571

XXIX—Estudio de algunos fenómenos de fotometría heterocromática, por el *Dr. D Ramón Jardí y Borrás.*—Discurso de contestación, por el *Dr. D. Eduardo Fontseré*... 577

XXX—Neurópteros nuevos de Africa, por el *R. P. Longinos Navás, S. J.* 627

LÁMINAS

Otros monumentos megalíticos en Cataluña... 10

Mitra striatula Brocchi, en un yacimiento prehistórico... 78

Anemómetro de aspiración.—Tipos de brisa marina (marinada)... 576

Anemómetro de aspiración.—Régimen de tormentas locales. 576

Anemómetro de aspiración.—Tormentas generales de otoño, (dos láminas). 576

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 1

OTROS MONUMENTOS MEGALÍTICOS

EN CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

ILMO. SR. D. LUÍS MARIANO VIDAL

Publicada en agosto de 1911

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1911

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 1

OTROS MONUMENTOS MEGALÍTICOS

EN CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

ILMO. SR. D. LUÍS MARIANO VIDAL

Publicada en agosto de 1911

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1911

OTROS MONUMENTOS MEGALÍTICOS

EN CATALUÑA

por el académico numerario

ILMO. SR. D. LUIS MARIANO VIDAL

Sesión del día 31 de mayo de 1911

En la Memoria "Más monumentos megalíticos en Cataluña" que en 1893 tuve el honor de leer en esta Real Academia, me propuse hacer ver que los dólmenes y menhirs de nuestro país, no estaban reducidos á los que se conocen de las cercanías de Espolla, casi en el extremo oriental de los Pirineos, y al de Piñana, en el Pirineo central, que junto con algunos otros de la baja provincia en Barcelona y en Gerona, eran todo lo que se sabía de esta clase de restos, sino que se extendían por la falda del Pirineo en comarcas, algunas de ellas poco visitadas, y así pude presentar 19 dólmenes y 4 menhirs.

Desde entonces no he dejado de ir ocupándome en acopiar datos para aumentar la lista, y aunque son escasos los dólmenes que ahora puedo agregar, paso á describirlos para ir poco á poco ampliando el conocimiento de estos interesantes restos de las pasadas épocas. Todos ellos radican en la cuenca alta del Segre, en los montes que se extienden por la derecha del río entre Seo de Urgel y Orgañá; resultando con esta adición aumentado hasta 24 el número de los dólmenes que he dado á conocer, de modo que se ha duplicado con exceso la lista de los conocidos en Cataluña.

DOLMEN DE CASTELLBÒ

Término de Castellbó. Provincia de Lérida.

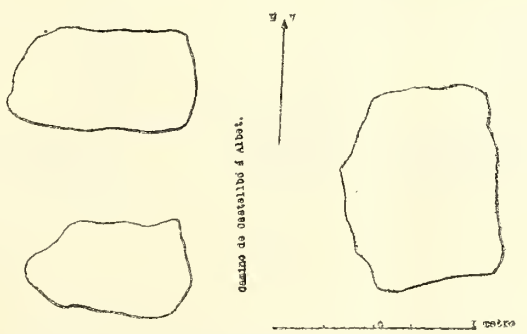


Fig. 1.

Lo mencioné sin describirlo en mi Memoria citada, por no haberlo visitado.

Se encuentra en la Sierra de Albet, junto al camino que va de Castellbó á Albet, y dista del primer pueblo unos 4 kilómetros.

Está derruído, no quedando de él más que tres piedras, por entre las cuales pasa dicho camino, como enseña la figura.

La piedra mayor, que está al lado Este del camino, debió ser la cubierta y tiene 1'80 × 1'60 metros; las otras dos debieron formar los costados, y guardan aún, según parece, el mismo sitio en que fueron volcadas: una mide 1'80 × 1 metros; la otra es algo más pequeña.

La orientación de los lados mayores es casi de E. á W.

La altitud es 1,047 metros.

DOLMEN DE TURBIÁS

Término de Turbiás. Provincia de Lérida.

Fig. 2.

Este dolmen se conserva en pie, pero por faltar la mitad de las piedras de sus costados, amenaza derrumbarse.

Se encuentra, como el anterior, en el valle de Castellbó, en la sierra de "les Eres", pueblecito situado en la vertiente derecha del río de Castellbó.

Consta de tres losas de pizarra, verticales, que junto con otra que ha desaparecido, debieron cerrar una cavidad de 1'20 metros de ancho por 2 metros de largo y 1 de alto. Las cubre una gruesa pizarra de 3 metros de largo, 1'60 de ancho y 40 centímetros de grueso, que se sostiene mal por descansar sobre uno de los costados muy deteriorado.

La orientación del lado mayor es al S. E.

Su altitud es 1,262 metros.

LA CABANA DE MOROS

Término de Vilamitjana del Cantó. Provincia de Lérida.

Fig. 3.

Está en lo alto de la sierra de Vilamitjana, y puede divisarse desde Seo de Urgel. Los dos costados largos tienen, uno 2'80 × 0'30 metros, y otro 2'50 × 0'20

metros; falta la losa de un frente, y la del otro ha sido reemplazada por varias piedras en seco, con objeto de utilizar la cavidad como choza; ésta tiene 0'90 de alto y de ancho, y la tapa consiste en otra pizarra de 2'80 × 1'90 × 0'40 metros de grueso.

La altitud es 1,495 metros.

Junto á este dolmen encontré en el suelo un hacha de basalto bastante bien conservada.

LA CABANA DE MOROS

Término de Sarcedol. Provincia de Lérida.

Fig. 4.

Este dolmen se encuentra á unos 500 metros al Oeste del pueblo de Sarcedol, en la partida llamada "Camp Lleonat".

Su caja está formada por tres losas de pizarra devoniana, faltando uno de los frentes. Las laterales miden: una 2'20 × 1'40 metros, y otra 1'80 × 1'40. La del frente mide 0'80 de ancho por 1'40 de alto. La tapa es de 2'20 × 1'60 metros, y el grueso en todas ellas es de 0'40.

Está orientado de Norte á Sur.

Su altitud es 1,088 metros.

CABANA DEL LLUIS

Término de Noves. Provincia de Lérida.

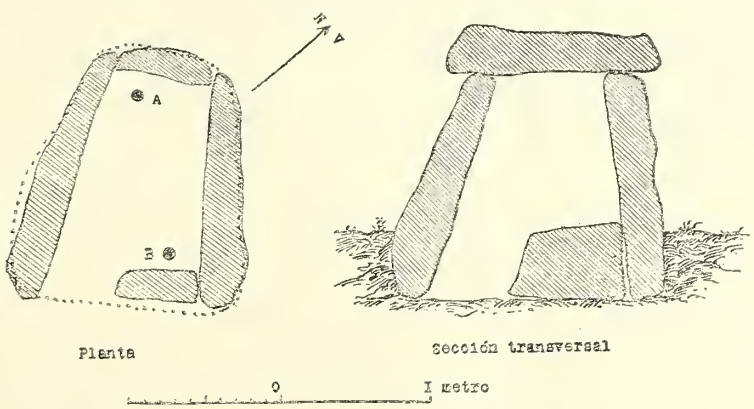


Fig. 5.

Se halla en la partida de Cobertrada, que forma un collado en lo alto de la montaña de Noves, desde el cual se domina el llano de Seo de Urgel. Dista de Noves poco más de hora y media.

Está formado de losas calizas procedentes del cretáceo inferior, y se encuentra bien conservado.

La planta de la cavidad tiene una forma trapecial de 1'30 metros de largo y 1'10 y 0'80, respectivamente, en sus dos frentes. La tapa mide 1'80 × 1'40 metros, con un grueso de 0'30.

La altura de la cavidad era de 1'20; pero, deseoso de explorarla, la hice excavar hasta llegar al asiento de las losas laterales, y encontré restos de dos esqueletos humanos que, aunque completamente triturados, permitieron formar idea, por lo menos, de la disposición en que habían sido enterrados. Estaban uno al lado del otro, pero contrapuestos. Cada cráneo se halló junto á uno de los lados cortos, en los puntos A y B de la figura; pero de tal modo estaban los huesos aplastados, que fué imposible salvar ningún trozo. Los dientes y muelas revelaban una edad avanzada, y es notable que al lado de cada cráneo aparecieron, también muy destrozadas, dos vasijas pequeñas de cerámica grosera, adornadas junto al borde por un cordón dentellado, como los que se ven en las estaciones neolíticas, lo cual hace presumir un rito funerario.

El aplastamiento de todos estos restos se explica por el poco espesor de tierra que los recubría, y haber servido esa cavidad de refugio, durante tantos años, á los pastores.

Es este el único de los monumentos megalíticos en que he encontrado restos humanos; y el haberlos sacado de un nivel inferior al piso que quedó después de haber sido violadas estas tumbas por los primeros que las registraron, hace esperar que si se explorasen más muchas de ellas, es posible que se descubriríau también, porque lo más frecuente es que los buscadores de tesoros, que son los que han convertido estas sepulturas en cabañas, se hayan detenido al nivel del suelo, sin llegar al asiento ó base de la construcción.

La altitud es 1,175 metros.

Su orientación es al S. E.

DOLMEN DE CABÒ

Término de Cabó. Provincia de Lérida.

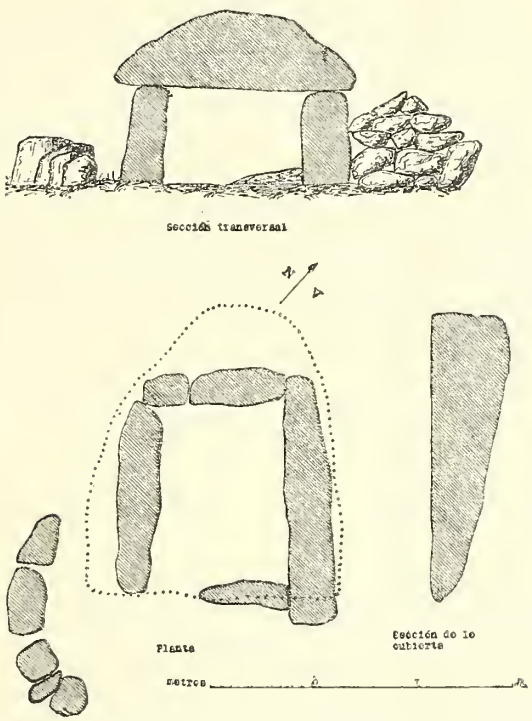


Fig. 6.

Este dolmen lo mencioné en mi Memoria de 1905, sin describirlo por no haberlo visitado.

Se encuentra en el bosque de Teixidor del Pujal, á unos 100 metros á la derecha del camino carretero de Orgañá á Cabó, y dista de Orgañá unos 3 kilómetros.

Su caja consta de dos losas calizas, procedentes del cretáceo inferior, formando los costados, y de uno de los frentes, pues el otro fué destrozado al registrarlo.

El que se conserva está formado por dos piedras desiguales. La cubierta es muy irregular en grueso y figura; mide 2'90 × 2'40 metros, con un espesor de 0'75 en un extremo y acabando casi en cuña en el otro.

La cavidad tiene 1'80 × 1'30 metros, y su altura es 0'95.

Al rededor de este dolmen se distinguen en un radio de 3 metros, por la parte del Sur, cinco piedras clavadas verticalmente, que deben ser restos de un

cromlech; y por todos lados queda un montón enorme de piedras que debieron ser el *túmulus* que ocultaría en su interior la sepultura.

La altitud es de 724 metros.

DOLMEN DE TAHÚS

Término de Tahús. Provincia de Lérida.

Tengo noticia de que por el camino de Orgañá á Tahús hay otro dolmen, que no he tenido ocasión de visitar.

ROCH DE LA MARE DE DEU

Término de Solsona. Provincia de Lérida.

En la obra "Geografía de la provincia de Lérida", por D. C. Rocafort, que forma parte de la "Geografía General de Cataluña", por D. Francisco Carreras y Candi, se cita una gran piedra de 3'50 × 1'45 metros, cerca del santuario "El Miracle", que supone dicho autor ser procedente de algún dolmen derruído.

ELS PALLERS DE ARAÑÒ

Término de Arañó. Provincia de Lérida.

Fig. 7.

Me ocuparé en describir este mal llamado monumento megalítico, para desvanecer el error á que ha dado lugar, puesto que en el *Boletín de la Real Academia de la Historia* fueron citadas como restos de un dolmen, unas gruesas piedras que hay en este término; pero ni su forma ni sus dimensiones justifican esta procedencia. Son dos enormes peñascos de molasa, más estrechos en la base que en el resto, y miden: el uno 4'50 metros de largo por 2'50 de ancho y 4 de alto,

y el otro 2'20 × 2, con 3'50 de alto, estando separados por un espacio ó pasadizo de 1'80 metros de ancho.

En la parte alta de este pasadizo hay varias pequeñas cavidades, evidentemente artificiales, que debieron servir de asiento para llevar los extremos de unas vigas que formarían un cobertizo, lo cual explica el nombre de *Pallers* (pajares), que conserva.

Estas dos grandes peñas, que yacen solitarias en lo alto de una planicie de naturaleza margosa, y llaman la atención de lejos por su volumen, no son más que un efecto de la denudación en un grueso banco horizontal de molasa que más lejos se ve coronar las alturas; y aunque sea realmente curioso que, en un gran circuito, hayan desaparecido todos los demás restos de esta hilada dura sabulosa, no hay que buscar en la mano del hombre la explicación de estar aquí colocadas, ni hay que remontarse á los tiempos prehistóricos para señalar la época en que se utilizaron, pues se ve que esto data de fecha muy reciente.

Altitud 421'30 metros.

En resumen, con esta Nota doy á conocer cinco dólmenes que no habían sido citados todavía, y describo otros dos que anteriormente mencioné sin haberlos visto.

En las figuras, para indicar su orientación, he consignado, en vez de la posición del Norte magnético que adopté en mi citada Memoria, la posición del Norte verdadero; pero no he precisado la dirección en grados y minutos por las dificultades de dar la orientación exacta de unas construcciones tan toscas, cuya planta no ofrece una regularidad perfecta y cuyos paramentos no son casi nunca planos.

El señalamiento exclusivo del Norte magnético exigía ciertamente que se acompañase á cada figura la fecha del estudio del dolmen, porque la declinación varía 6' cada año, y sin ella, los que quieran estudiar escrupulosamente la orientación de los megalitos, encuentran deficiente el dato para poder deducirla.

Así, á poco de haberse publicado mi Memoria, M. O'Reilly, distinguido profesor de minas del Real Colegio de Dublin, presentó en la Real Academia de Irlanda una Nota titulada "Sobre la orientación de ciertos dólmenes descubiertos recientemente en Cataluña" (1), en que me hizo el honor de analizarla; y al ha-

(1) J. P. O'Reilly.—On the orientation of certain dolmens recently discoveret in Catalonia. *Dublin*. Printed at the University Press, by Ponsonby and Weldrick printers to the Academy. 1895.

cer patente el avance que mi trabajo representó en esta clase de estudios, aquí, donde tan escasa atención se les venía prestando, dió un cuadro en que dedujo la posición de mis dólmenes con respecto al Norte verdadero; pero de paso hizo notar la dificultad de dar esta posición como absolutamente exacta, por no constar en mis figuras la fecha de la observación, de la cual se hubiera podido sacar la declinación magnética que debería aplicarse.

No puede negarse, como antes tengo dicho, que es más perfecto señalar el Norte astronómico que el magnético en toda clase de planos; pero justo es reconocer que, en el caso actual, no ha conducido á error de importancia el uso del segundo, por dos razones: primera, porque mis observaciones eran recientes y no había precisión de introducir variaciones en la declinación de la brújula para poder fijar la posición precisa del meridiano verdadero; y en segundo lugar, porque hay que convenir que en los monumentos megalíticos es donde menos necesaria se hace la determinación de la orientación con matemática certeza, pues los rudos obreros que los construyeron, no se atuvieron para orientarlos más que al conocimiento vulgar de los cuatro puntos cardinales, y es seguro que si en aquellos dólmenes que intencionadamente orientaron, por ejemplo, al Sur, se aplicase hoy un aparato para la comprobación, no se encontraría la dirección exactamente igual en todos ellos; y esto sucedería más aún en los que hubiesen sido orientados á medios rumbos, por ejemplo al S. E., que pronto veremos ser una dirección más frecuente, porque es más difícil para el vulgo señalar esta clase de rumbos que los rumbos cardinales, de lo cual se deduce que para formarse una idea de la orientación que más generalmente se les daba, no hay necesidad de acudir á mediciones con grados y minutos, y basta una apreciación *grosso modo* del sentido en que cada construcción de éstas va arrumbada.

Esto se hace patente examinando el cuadro que presento á continuación, donde constan las orientaciones de todos los dólmenes que llevo descritos, en el cual he copiado las que M. O'Reilly dedujo de mis figuras en su citado trabajo, y he añadido las que resultan para los que acabo de dar á conocer en la presente Nota.

	TÉRMINO	PROVINCIA	ORIENTACION	
Dolmen de Piñana	Piñana. . .	Lérida. .	S. 58° 30′ E.	según M. O' Reilly
La Cabana de la Mosquera .	Pujol. . .	Id. . .	S. 37° . E.	
Dolmen del Mas Puig . . .	Darnius. . .	Gerona. .	S. 56° . 30′ E.	
La llosa de la Jassa . . .	Estrada. . .	Id. . .	S. 54° . 30′ E.	
La Cabana de Perauba . .	Peracals. . .	Lérida. .	S. 46° . E.	
Dolmen de Can Nadal. . .	La Junquera	Gerona. .	S. 46° . E.	
La Barraca del lladre . . .	Estrada. . .	Id. . .	S. 46° . E.	
La Cabana del Moro . . .	Bescarán.. .	Lérida. .	S. 34° . 30′ . E.	
Dolmen del Mas Baleta. . .	La Junquera.	Gerona. .	S. 34° . E.	
Dolmen de Quera fumat . .	Capmany . .	Id. . .	S. 36° . 30′ E.	
Dolmen de la Viña Munera .	Id. . .	Id . .	S. 14° 30′ . E.	
Dolmen de Valmanya. . .	Valmanya. .	Lérida. .	E.	olvidados por M. O'Reilly en su Nota.
La Cabana de Castellás den Puy.	Peracals . .	Id. . .	S. E.	
Dolmen de Matamargó. . .	Matamargó .	Barcelona.	E.	
La lloella del llop.	Vilanova de Meyá .	Lérida. .	E.	
Dolmen de Pinós.		Barceloña.	E.	
Dolmen de Castellbó. . . .	Castellbó .	Lérida. .	S. E.	
La Cabana del Moro. . . .	Turbiás. . .	Id. . .	E.	
La Cabana de Moros.. . .	Vilamitjana del Cantó .	Id. . .	S.	
La Cabana de Moros . . .	Sarcedol . .	Id. . .	S.	
La Cabana del Lluis. . . .	Noves . . .	Id. . .	S. E.	
Dolmen de Cabó.	Calbó . . .	Id. . .	S. E.	

Claramente se deduce de estos datos que no hay un arrumbamiento fijo y constante en todos los dólmenes de Cataluña, lo cual confirma en parte la idea del Marqués de Nadaillac, expresada en su obra "Mœurs et Monuments du peuples prehistoriques", de que no ha presidido ninguna ley á su orientación; pero al notarse que unos pocos están dirigidos al Sur y otros al Este, y que el resto ofrece direcciones comprendidas entre estos dos puntos cardinales, se está autorizado para creer que, sin tener aquellos constructores como norma una dirección exacta determinada, les daban orientaciones comprendidas todas dentro del 2.º Cuadrante; lo cual indudablemente obedecía no precisamente al intento de orientar las sepulturas dentro de dicho cuadrante, sino á que, siendo las dos direcciones que más atraen la atención del hombre, la de Levante, por donde sale el astro del día, y la del Sur, por donde nos llega la máxima intensidad solar, la luz meridiana, aquellos pobladores, al enterrar sus muertos, procurarían dar á sus

restos una orientación que se aproximase más ó menos á una ú otra de estas dos direcciones principales, conforme al rito funerario que en la tribu dominase.

Para terminar, diré que es digno de notarse, como lo hace O'Reilly, que análogo proceder se ha conservado por otros pueblos más modernos, aunque de remotísima antigüedad. Los *Talayots* de las Islas Baleares, extrañas construcciones que nos han dejado pobladores hasta hoy desconocidos, ofrecen orientaciones que oscilan entre el Sur y el Sudeste, exceptuando uno solo que dirige al S. S. W., entre 15 monumentos de esta clase que Cartaillac estudió. En cambio, esta costumbre no parece haberse seguido en las *Navetas* y en las construcciones en T, que son otra forma de monumentos isleños del mismo origen, en los cuales las orientaciones al Sur y al S. W. son las dominantes.

PRESENTED
14 OCT 1911

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Luis Mariano Vidal

OTROS MONUMENTOS MEGALITICOS EN CATALUÑA.

Fig.2.

DOLMEN DE TURBIÁS

Fig. 3

LA CABANA DE MOROS
Término de Vilamitjana del Cantó

Fig. 4

LA CABANA DE MOROS
Término de Sarcedol.

Fig. 7

ELS PALLERS DE ARAÑÒ
Término de Arañó.

Clichés de Luis M. Vidal.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 2

¿EL RAYO EMITE SOLO ONDAS HERTZIANAS?

NOTA

leída por su autor el académico numerario

D. GUILLERMO J. DE GUILLÉN Y GARCÍA

en la sesión general ordinaria del 25 febrero de 1911

Publicada en septiembre de 1911

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1911

¿EL RAYO EMITE SOLO ONDAS HERTZIANAS?

NOTA

Leída por su autor el académico numerario

D. GUILLERMO J. DE GUILLÉN Y GARCÍA

en la sesión general ordinaria del 25 de febrero de 1911.

Siendo ya varios los observatorios que poseen ceraunófonos y ceraunógrafos, creo pertinente ocuparme de los efectos del rayo á grandes distancias sobre estos aparatos, empleando para ello las observaciones practicadas en Austria por el Rdo. P. Feny del Observatorio de Kalosca, en el Observatorio de San Julián de Vilatorta por el P. Cazador y en mi Laboratorio por D. José M.ª de Guillén y Gómez.

Para hacer sensibles las ondas hertzianas es preciso emplear un detector de ondas, sin este aparato no es posible oir los ruidos producidos por estas ondas en el teléfono de la telegrafía sin hilos. Luego oyéndose los ruidos de la tormenta lejana empleando sólo una antena, un teléfono y toma de tierra, por precisión, dice muy bien el señor Guillén y Gómez que las descargas eléctricas-rayo impresionando el teléfono sin cohesor, no pueden ser debidos los ruidos que se oyen, sólo á las ondas hertzianas y sí al mismo tiempo á un efecto de inducción, como lo han demostrado nuestras experiencias.

Ya Mr. Tury (1), en 1879, notó los ruidos que daban los rayos en una línea telefónica, y como entonces no se conocían las ondas hertzianas, lo achacó á los efectos de inducción. ¡Quién sabe si Mr. Tury acertó!

Recordemos que Mr. Edisson instaló hace ya algunos años un telégrafo y teléfono sin hilos (2), en los que en la estación transmisora sólo empleaba una bobina de inducción, en la que conectaba por una parte con la antena y por el otro por tierra, es decir, que la transmisión de los mensajes, como que no había oscilador, tuvo lugar por inducción. Posteriormente Mr. Guarini hizo experiencias entre Amberes y Malinas (3), distante 20 kilómetros, en la que empleó como transmisor una bobina de inducción de 25 centímetros, sin emplear el oscilador, y como receptor un cohesor Blondel, sustituído éste más tarde por un teléfono. Comunicándose sin adoptar cohesor y oscilador, no era por ondas hertzianas y sí por inducción.

El señor Guillén y Gómez con mucha razón dice, que si con una corriente

---

(1) Revue Industrielle, año 1881, pág. 426.

(2) Patente de los Estados Unidos, 19 Octubre 1891, núms. 465 - 971.

(3) Boletín de la Asociación de Ingenieros industriales, 1901, pág. 73.

de medio kilovatio que se gastaba en el primario de la bobina para la transmisión Amberes-Malinas, se ha transmitido sin emplear oscilador, y por lo tanto, fué por inducción á 20 kilómetros, ¿no puede influir por inducción en el teléfono del ceraunófono, el rayo con sus fenomenales descargas eléctricas, aunque éstas tengan lugar á grandes distancias? Fijémonos en que según la fórmula de M. Bour, una descarga de un kilómetro de amplitud, cosa muy general en las tormentas, representa tener una tensión de *40* á *50* millones de voltios, y que experiencias de Mr. Kohlraush nos dicen que hay rayos cuya descarga se verifica á 52,000 amperios en un milésimo de segundo. Además, recordaremos que en la actualidad se acepta, que aunque el sol se halle á muchos millones de kilómetros, ejerce su acción eléctrica inductiva sobre la tierra.

El señor Guillen y Gómez no cree sólo en la emisión de las ondas hertzianas, basándose además en ciertos hechos. Todos sabemos la importancia que tiene en telegrafía sin hilos la forma de la antena para recibir las ondas hertzianas, se necesita gran longitud y capacidad total, en cambio para oir los ruidos en el ceraunófono, los que se ocupan de ceraunología recomiendan que en la parte superior es en donde debe tener la capacidad total; en nuestro humilde observatorio hemos observado que lo mismo se oye en el teléfono si desde las 2/3 parte de altura de la antena al teléfono hay muchos hilos, como si sólo hay uno.

El Rdo. P. Cazador, en el observatorio de San Julián de Vilatorta, con una antena horizontal ha observado que no se cumple con las descargas del rayo, la ley de las antenas giratorias descubierta por Mr. Marconi en la recepción de ondas hertzianas.

Hay otra anomalía para creer que el rayo no nos manda sólo estas ondas, demostrada con las experiencias del Rdo. P. Feny de Kalocsa (1). Este señor, en un receptor de su invención (ceraunógrafo con cohesor de agujas en X), ha encontrado que el número de descargas registradas se eleva de 1 á 10, cuando la longitud de la antena crece de 26 á 360 metros, y que por cada 20 descargas registradas se deja de impresionarse una, registrándose en el mismo aparato otros signos que no son descargas, y que según han experimentado otros, son causados por las variaciones de potencial entre la toma de tierra y la antena, y que esto es debido al paso de las nubes electrizadas y á las variaciones del campo terrestre. Este fenómeno se ha podido estudiar en nuestro pequeño observatorio.

Con lo expuesto se ve bien que hay muchas probabilidades de que los ruidos que se oyen en el ceraunófano, debidas á las tormentas lejanas, no son sólo un efecto de las ondas hertzianas y sí además á la inducción de las descargas eléctricas oscilantes que constituyen lo que llamamos rayo.

---

(1) Feny. Meteor, Zeistsch, pág. 321. Razón y Fe, 1905, pág. 67.

PRESENTED
1911

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 3

INFLUENCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

EN LA POLÍTICA EXTERIOR DE LAS NACIONES

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

EXCMO. SR. D. JOSÉ RICART Y GIRALT

Publicada en octubre de 1911

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1911

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 3

INFLUENCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

EN LA POLÍTICA EXTERIOR DE LAS NACIONES

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

EXCMO. SR. D. JOSÉ RICART Y GIRALT

Publicada en octubre de 1911

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1911

INFLUENCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

EN LA POLÍTICA EXTERIOR DE LAS NACIONES

por el académico numerario

EXCMO. SR. D. JOSÉ RICART GIRALT

Sesión del día 29 de octubre de 1911

SEÑORES ACADÉMICOS:

Llamado nuevamente para ocupar esta Cátedra por deber reglamentario, me encontré en idénticos apuros que al principiar el curso académico de 1901 á 1902, que consistió en tener que escoger un tema y desarrollarlo de una manera digna del crédito científico de esta Real Academia y que al mismo tiempo estuviera al alcance del selecto y variado público, que generalmente concurre á estas solemnidades académicas. Esta tarea es fácil cuando el disertante reune las dos condiciones que son indispensables en estos actos, á saber: un buen caudal de ciencia y una hermosa literatura que cautive agradablemente á los oyentes que nos honran con su presencia, pero, grave es el aprieto de quien como el que forzosamente os molesta en estos momentos, por carecer completamente de aquellas dos condiciones mencionadas, no quedándole más esperanza que recurrir á la misericordia de Dios, que es el *summun scientiæ*, para que le favorezca con sus luces y le haga salir airoso de su empeño.

En la solemne sesión de la apertura del curso académico de 1909 á 1910 en nuestra Universidad literaria, el ilustrado Doctor D. Odón de Buen deleitó al Claustro de Profesores y al numeroso público congregado en el lujoso Paraninfo con la lectura de un discurso titulado "Enseñanza de la Geografía en España", que en verdad hay que confesar es un trabajo que dá mucha enseñanza, siendo el tema simpático para los que nos preciamos de buenos patricios.

La Geografía me ha atraído desde mi juventud; si alguna buena nota obtuve cuando estudiante, hay que buscarla en las ciencias geográficas que cursé, y más adelante lo mismo en mis navegaciones que fuera de ellas, siempre he cultivado la ciencia de la Geografía, de la cual bien puedo decir que es para mí un amor de toda la vida que no se enfría con la nieve de los años, que empieza á blanquear mi cabeza.

Así es que tuve una agradable sorpresa al ver que mi respetable amigo el Doctor de Buen elevaba la Geografía hasta el importante nivel que representa un discurso inaugural de curso en nuestro primer Centro docente; y he dicho sorpresa, porque por desventura nuestra, no se concede mucho favor en España á la ciencia geográfica, que para la mayoría de los españoles es una asignatura del Bachillerato que, una vez aprobada, ya se pueden olvidar el fárrago de nombres extraños que el alumno no pudo digerir, y he aquí porque el Doctor de Buen clama contra la actual enseñanza de la Geografía, que los jóvenes recuerdan con horror, *su descrédito* es motivo de grandes daños, pues tenemos que esta casi repulsión trasciende á todas las clases sociales, que en sus negocios se resienten de la falta de conocimientos geográficos, y podemos decir que por capilaridad esta savia dañina antigeográfica alcanza á las esferas gubernativas, ocasionando perturbaciones incalculables en la política exterior de la nación, que resulta con frecuencia muy equivocada. (A. I).

Mi humilde pluma muchas veces se ha ocupado de los problemas geográficos relacionados con los intereses de nuestra querida patria, y mi voz, más humilde aún, se ha hecho oir en Congresos geográficos, Academias y Centros económicos; así es que para no desmentir mi historia, tan modesta como quieran pero muy patriótica, cuando oí primero y después leí detenidamente como se merece, el discurso del geógrafo Doctor de Buen, me propuse seguir sus aguas, como decimos los marinos, y tomando un remo, bogar en favor de las reformas que necesita la enseñanza de la Geografía en España.

Con vuestro permiso trataré de demostrar, que por falta de ciencia geográfica nuestra patria ha ido á una casi ruina, de la cual solamente podrá salvarla el conocimiento de las ciencias geográficas.

I

El Doctor de Buen y muchos geógrafos opinan que la enseñanza de la Geografía ha de empezar en las primeras edades con el conocimiento de la comarca que circunda la Escuela, en la cual el Profesor enseñe prácticamente á sus pequeños alumnos lo que son montañas, campos, ríos, si hay alguno próximo, idea general del mar, si la Cátedra puede trasladarse á la playa, en una palabra, hacer entrar por los ojos la explicación de todos los variantes orográficos é hidrográficos que están á la vista y que el Profesor señala con el dedo.

Luego, en la segunda enseñanza, puede dilatarse el radio de las excursiones para el conocimiento de las regiones y provincias, estudiando los ríos notables y puertos importantes; introduciendo, además, la Topografía práctica para que el joven vea como toda la comarca que tiene á la vista puede trasladarla fielmente al papel por una representación gráfica y acostumbrarse de

esta manera á las distancias comparadas entre varios puntos con relación de la escala del plano.

Y por fin, en la enseñanza superior es el camino más eficaz para estudiar la Geografía, emprender grandes viajes con el fin de conocer todo lo más notable que contiene la superficie del globo.

Indudablemente este sistema de enseñar Geografía es el más práctico y el que ha seguido la humanidad en sus primeras edades, en que el factor tiempo valía poco en la economía de la vida humana; pero en nuestros días han cambiado las condiciones para seguir fácilmente el procedimiento mencionado. Es muy cierto, como dice el Doctor de Buen, que para comprender un volcán, hay que verlo; pero ¿cómo es posible que la Cátedra de Geografía se traslade de Barcelona al Vesubio para estudiar á la vista un volcán, y luego vaya al desemboque del Amazonas para que se impresione con el fenómeno de marea llamado Pororoca, y luego vaya á visitar la imponente cueva basáltica de Fingal en las Hébridas y trasladarse á Islandia para contemplar su Geyser, y después á la Polinesia para admirar los madrepóricos Ahtolls? y por este camino resultará que el alumno llegará á viejo cuando termine el curso práctico de Geografía y con el bolso vacío, á pesar de haber emprendido el viaje llevándolo muy repleto.

Marco-Polo recorrió toda el Asia y parte del archipiélago de Sonda con menos dinero, seguramente, del que se necesita hoy para tomar un billete del ferrocarril que une á Moscou con el extremo del Catay, descrito por el famoso viajero italiano del siglo XIII.

Estos cursos de Geografía práctica recorriendo toda la superficie del globo para estudiar á la vista sus maravillas, son privativos de los potentados que pueden permitirse el lujo de este hermoso sport geográfico.

Pero para los jóvenes alumnos de nuestros centros docentes, esto es imposible. Buenas son las excursiones hasta un límite que no perjudique el estudio de las otras asignaturas; en las Escuelas de Alemania y Suiza, se acostumbran las excursiones, pero hay que confesar que para los alumnos de corta edad tienen aquéllas un objetivo higiénico y más adelante toman un carácter industrial y económico.

Y aun estas excursiones relativamente limitadas, si consideramos la mucha amplitud que requiere el estudio de la Geografía, son difíciles en nuestra patria por la general probreza de los estudiantes; y la prueba está que si alguna excursión científica de alguna importancia se verifica, asisten á ella pocos alumnos, no por falta de voluntad, pero sí por falta de dinero.

Hace pocos años, D. Juan Antonio Güell, bien conocido en todos los centros geográficos de nuestra patria, tuvo la feliz idea de armar un vapor convirtiéndolo en Cátedra teórico-práctica de Geografía comercial, que recorriera los principales puertos mediterráneos y atlánticos de Europa y América; y todos sabemos que tan patriótico proyecto fracasó por falta de recursos, pues las cuotas señaladas á los alumnos matriculados no cubrían los gastos.

Viajando es como se aprende la Geografía llamada descriptiva ó regional; los primeros pueblos se trasladaban á pie de una región á otra lejana, sin preocuparles el tiempo que estarían en el camino, comiendo los frutos que encontraban y la carne de sus propios rebaños. En nuestros tiempos viajamos en ferrocarril ó en buque rápido, pero el billete de pasaje es tanto más caro cuanta mayor es la velocidad del instrumento de transporte, de manera que el estudio de la Geografía descriptiva como la practicaron Herodoto, Marco-Polo y Humboid, cada día tiene menos imitadores, de tal manera que en nuestros tiempos los grandes viajeros *que hacen* Geografía descriptiva, como Livingstone, Stanley, Serpa Pinto, Nansen, Peary, Sakleton y nuestro paisano Iradier, por no citar más nombres, estuvieron subvencionados por las sociedades geográficas ú otras entidades oficiales ó particulares: recorrer el mundo á pie es ahora una excentricidad.

No me refiero en estas líneas á las excursiones de radio limitado, que con sus viajes é investigaciones hacen progresar la Geografía descriptiva ó regional; tarea que se han impuesto los Clubs Alpinos, entre los que figura en primera línea el que hace años existen en nuestra capital, habiendo aportado un caudal inmenso de estudios para el progreso de las ciencias naturales y la historia de Cataluña, y en cuyo Centro han prestado relevantes servicios, el actual señor Presidente de esta Academia, conocedor como nadie del Pirineo oriental, y también se ha distinguido en la misma Sociedad de Excursiones, nuestro Secretario perpétuo con sus exploraciones geológicas.

Como he dicho antes, los hombres primitivos, de los cuales tenemos conocimiento un poco verídico, vivieron en regiones de clima templado, al aire libre, con pocas necesidades, viviendo del pastoreo y de la agricultura, acostumbrados á mirar al cielo á todas horas, se iniciaron gradualmente en el conocimiento de los astros y de sus movimientos, que les guiaban en sus excursiones en busca de pastos más abundantes; y llevados por su imaginación tan ardiente como sencilla, creyeron que los cielos eran un reflejo de la Tierra, vieron en lo alto osos, leones, corderos, escorpiones, toros, etc., y se forjaron unas cosmogonías á cual más extraña, que no mencionaré, pues con seguridad todos vosotros conocéis muy bien, honorables Académicos, estas primeras páginas de la historia de la humanidad.

Lo mismo fué construir el hombre un barco y con él despedirse de la costa para ir en busca de nuevos países, que escribir la primera página de la Geografía descriptiva. El mar es el gran camino geográfico que une los continentes é islas, y como que la superficie marítima está con la orográfica en la razón de 366 á 144, se comprende bien que el principal progreso de la Geografía se debe á los navegantes, lo mismo en los tiempos antiguos que en los siglos más próximos.

Scylla y Caribdys hicieron retroceder horrorizados á las primeras *Pentaconteras* ó *naves longas* del Mare-Internum oriental; más adelante se atrevieron

á navegar por el Sur de Sicilia, á pesar de los ronquidos amenazadores del gigantesco Montgibello y alcanzaron las costas ibéricas, que eran como ultramar de aquellos tiempos.

La Geografía ha tenido muy lenta evolución, sobre todo la descriptiva. Hace muchos años que la Geodesia nos ha hecho conocer la forma bastante aproximada del globo; la Geología y la Mineralogía nos enseñan la historia de su pasado por medio del estudio de su presente; las Matemáticas hace años que nos proporcionan una cartografía muy exacta; la Astronomía sitúa geográficamente los lugares con aproximación admirable; y á pesar de estos progresos de las ciencias auxiliares de la Geografía, hace poco más de un siglo que conocemos los archipiélagos del Pacífico; nada sabíamos con certeza de los centros asiático, africano, americano y australiano; las zonas polares eran un enigma y los océanos un misterio.

La Geografía general progresó más lentamente aún. El filósofo griego Anaxágoras fué condenado á muerte por que dijo que el Sol era mayor que el Peloponeso; Aristóteles se tiró al mar, ahogándose, en el canal del Negroponto, por no haber sabido explicarse el fenómeno de las mareas; Galileo fué procesado por afirmar que la Tierra tenía movimiento de rotación, y es de mis tiempos que los marinos creían que la profundidad de los océanos no podía ser mayor de tres mil metros, y que en tales profundidades no existía la vida, tanto animal como vegetal. Las guerras y las preocupaciones de los hombres, sobre todo las de orden religioso, han sido las resistencias que ha tenido que vencer la Geografía general.

El río Océano que rodeaba la Tierra, según la cosmogonía de Homero, detuvo por muchos años el avance de los navegantes, que no se atrevían á pasar las Columnas de Hércules; añadíase á esto la arraigada creencia de una zona tórrida inhabitable, que negaron Polibyo y Erathostenes, y aceptada luego en la Edad Media.

Nada de extraño tiene que los hombres de los tiempos primitivos, llevados por la fantasía de su imaginación sencilla, cayeran en los más groseros errores al querer comprender las dimensiones de la Tierra y de los astros y la influencia de éstos en la física de nuestro planeta; lo extraño es que estos mismos errores brotaron, si cabe con más vigor, en la Edad Media, y ¡qué mucho! cuando aún en nuestros días la infeliz Luna es causa de los buenos ó malos partos; que tengamos que cortarnos los cabellos y las uñas en cuarto creciente, y bien sabéis, honorables Académicos, que el cometa de Halley motivó muchas novenas en las iglesias y arreglo de testamentos. La prensa periódica nos demuestra todos los días que aun se cree en la Astrología.

Así como los sabios cultivaban la Astronomía, en cambio muchos filósofos y charlatanes de oficio explotaron la Astrología judiciaria con daño de aquélla, cautivando por ser fantástica la atención general, achacando á los astros un gran influjo sobre la salud y el porvenir de la humanidad, y aun en los siglos

XVII y XVIII, Hoffman y Fontana aseguraban que las posiciones relativas de ciertos astros influían en el curso de las enfermedades.

Antiguamente se pedía el horóscopo á los augures, y en época más reciente, Catalina de Médicis requería á Nostradamus para que consultara los astros, pidiéndoles que la favorecieran en sus maquinaciones políticas. El gran Kepplero, explotando la ignorancia de su época, para substituir, se vió obligado á *calcular* los horóscopos de algunos príncipes alemanes. Ticho Brahe á pesar de su mucha ciencia, creyó que el planeta Marte fué el causante de que perdiera un ojo en un desafío. La profecía del fin del mundo en el año mil, causó el fin de millares de fanáticos que murieron de miseria por el abandono que hicieron de sus campos, y no menos calamidades produjo la profecía de Stoffer, que en el mes de febrero de 1524 volvería otro diluvio más grande que el primero; y en efecto, aquel mes se distinguió por una excesiva sequedad.

El fanatismo religioso y las traducciones equivocadas de los libros sagrados fué una de las rémoras más fuertes que encontraron en su paso la Geografía y la Astronomía, siendo curioso que en la Edad Media tuvieran estas ciencias un retroceso muy notable. Cuando en la antigua Grecia Aristarco de Samos y otros filósofos enseñaban el sistema astronómico que siglos después resucitó Copérnico y es el admitido hoy día sin oposición seria, á últimos del siglo XVIII aún se enseñaba en las escuelas oficiales de España el sistema de Ptolomeo (A. II), y siendo antiquísima la creencia del movimiento de rotación de la Tierra, pues Hicetas, Heraclides, Efanto y otros sabios de aquel tiempo, que vivieron muchos años antes de nuestra Era, opinaban que la Tierra giraba de Occidente á Oriente; esto no obstante, hasta el año 1750, el Papa Benito XIV no anuló la sentencia que condenó á Galileo por haber afirmado aquel movimiento de nuestro planeta. Pytheas de Marsella, 320 años antes de nuera Era, atribuyó el fenómeno de las mareas á la influencia de la Luna, y Strabon dice que el movimiento de los océanos imita el de los cielos, que presenta un movimiento diurno, otro mensual y un tercero anual. Plinio y Séneca describen las mareas con recto juicio; pues bien, á principios del siglo XVI el Padre Rebullosa escribió una Geografía, de la cual se hicieron muchas ediciones hasta 1748, en cuyo libro dice que las mareas son á manera de unos latidos ó movimientos de diastole y sistole de la Tierra, *trabajada* por una especie de fiebre.

Como una muestra de la confusión que reinaba en materia geográfica en los siglos XVI y XVII, que bien podemos decir formaron el périplo de los atrevidos navegantes, que tanto hicieron progresar el conocimiento de la superficie de la Tierra, dice el Padre Rebullosa que los marinos creían que en los mares del Norte unos grandes peces con cabeza humana anunciaban los temporales. Añade que los ríos se alimentan de un inmenso estanque central que envía las aguas á las cimas de las montañas para correr luego hacia el mar

y volver al depósito anterior, con lo cual se ve claramente que no tenían nociones de la dinámica de nuestra atmósfera. En otra parte dice el mismo Autor: "Por una parte bien parece que el agua debe ser mayor que toda la tierra, por pedirlo así el orden de la naturaleza y la proporción de los elementos; que así como el aire es mayor que el agua, el fuego que el aire y el cielo que el fuego, así parece ha de ser mayor el agua que la tierra".

II

Así como antiguo refrán dice que el movimiento se demuestra andando, aplicándolo á nuestro tema diremos que la Geografía descriptiva ha progresado andando.

Tiro, Sidón y Cartago debieron su poderío á la Geografía descriptiva practicada por sus naves, que descubrieron las costas orientales de la Península Ibérica, y pasando el estrecho entre los montes Calpe y Abyla, llegaron por una parte hasta la última Thule y por la otra á las Afortunadas y á las misteriosas Hespérides. (A. III).

Fenicios, griegos y cartagineses, estimulados por el acicate de la codicia, formaron portulanos para sus navegaciones; no falta quien cree que conocieron las cartas planas, y como consecuencia fundaron numerosas colonias, y con un gran tráfico comercial que desarrollaron, hicieron conocer mucha mayor parte de la superficie del globo.

Filipo, Alejandro y César, con la espada, ensancharon aun más la zona del mundo conocido, que llegó desde el Indus á la Cimbria y Caledonia.

Hay una relación directa entre la Geografía y los viajes, sobre todo los marítimos, y también se ve clara una relación directa entre los viajes y la riqueza y poder de las naciones.

Los viajes hacen conocer nuevos países con los cuales se establece el intercambio que produce riqueza, y ésta hace progresar las ciencias, las artes y las industrias, entre las cuales se cuentan las militares, que constituyen la mejor llave para abrir nuevos mercados.

La marítima y comercial Cartago hubiera dominado á Roma, si las rivalidades políticas de los dos bandos del Senado no hubieran abandonado á Aníbal; pero Roma creó una escuadra, y la fuerza naval venció, como ha vencido siempre, según nos dice la historia.

El progreso de las ciencias fué motivo para que naciera la llamada Geografía general, siendo la figura más culminante dedicada á esta ciencia, en los tiempos antiguos, Thales de Mileto, que heredando los conocimientos astronómicos de los babilonios y egipcios, fué seguramente el primero que consideró la Tierra como un astro y proclamó su redondez, que se debía poner en duda en la Edad Media.

Si maravillan los viajes de Hannon y de Phiteas, admira mucho más

ver como con los escasos medios de aquella época se elevó la Geografía á la categoría de ciencia, tratando de resolver los más árduos problemas de la geofísica, que aun hoy preocupan á los astrónomos y geodestas.

No tan solamente la Geografía general de la Escuela de Alejandría estudió la meteorología, la hidrografía, la etnografía y la astronomía, sino que tuvo la ambición de saber si nuestra morada era muy grande, y el sabio Eratósthenes, bibliotecario de Alejandría, por medio de un ingenioso procedimiento gnomónico, determinó por valor de la circunferencia máxima de la Tierra 250,000 estadios; y más admiración causa la sabiduría de Hiparco, el geógrafo más eminente de la antigüedad, que supo hallar los errores que cometió Eratosthenes, dando por fin á la circunferencia terrestre el valor de 252,000 estadios, que equivalen á 39.992,400 metros; lo que significa un error de 7,600 metros, considerando la Tierra esférica, y 15,632 metros, si admitimos el valor de $\frac{1}{292}$ que M. Faye dá al achatamiento del globo (IV).

Queriendo Posidonio, un siglo después, comprobar la medida de Eratosthenes, cometió un error, que puede considerarse como providencial, pues hizo caer en él á Ptolomeo y quedó como principio consagrado en la Edad Media, que la circunferencia máxima de la Tierra estaba con la verdadera en la razón de 29 á 40. He dicho error providencial, porque á él se debe el descubrimiento de América por Colón, que creyó lo mismo que Toscanelli y los geógrafos que seguían la doctrina del Almagesto; resultando con esta medida equivocada que el Cipango y las costas del Catay coincidían con las occidentales de la América central. Mucho he leído de lo que se ha escrito sobre el gran navegante genovés, y he llegado al pleno convencimiento que en el famoso Consejo de Salamanca hubo dos bandos: uno que admitía la medida de Ptolomeo, y otro más numeroso que dudaba de ella, y que por consiguiente dudó también que Colón llegara á las costas del Catay, en el caso de tener la Tierra la medida que calculó Hiparco; considerando las débiles embarcaciones con que podía contar Colón y la deficiente habilitación que tenían. No tiene nada de extraño esta opinión mía, pues bien sabemos que las ciencias de la antigüedad se acogieron en los conventos y abadías cuando los bárbaros del Norte cambiaron la civilización europea, no conociendo los tesoros de los viejos documentos más que los frailes, que tuvieron nutrida representación en el Consejo de Salamanca. También sospecho que Alfonso X *el sabio* conoció y encontró más razonable la doctrina de Aristarco de Samos que la de Ptolomeo, y por esto llamó á Consejo en Toledo á todos los más famosos astrónomos de su tiempo, que no pudieron convencerle, según reza la historia. (A. XIV).

La Astrología con sus augurios y la mísera condición humana que se inclina á lo que halaga más sus pasiones, sobre todo cuando falta sano juicio, fueron causa para que decayera la Geografía general y reaccionaria la descriptiva, que dominó hasta que un joven de claro ingenio, Varenius, publicó su *Geographia Generalis*, que produjo admiración por la novedad de sus teoremas

al estilo matemático; pero Varenius murio á los 28 años de edad, y las ciencias naturales no estaban aún vulgarizadas; así es que se olvidó á Varenius, prefiriéndose la Geografía descriptiva de Munster.

En la Edad Media vemos demostrado plenamente que la Geografía influye en la política y grandeza de los pueblos. Las naciones que crearon poder naval y se lanzaron en busca de aventuras comerciales, florecieron y dominaron á los otros; lo dicen bien claro las historias de Venecia, Génova, Pisa y Aragón. A este Reino le bastó mucho menos tiempo que á Castilla para despedir á los mahometanos de su solar, y aun extendió sus dominios hasta Andalucía y se apoderó de las Baleares, Sicilia, Cerdeña y una parte de la Grecia. Esta diferencia se debió al sentimiento marítimo de Aragón.

La Geografía y la Marina se ven siempre unidas en todas las épocas de la historia.

Con una armada, los Reyes de Castilla no hubieran tardado tantos años en clavar sus pendones en las murallas de Granada. La reconquista era un problema marítimo, pues no había más que bloquear las costas africanas, de donde los moros de España recibían los recursos; pero por falta de sentido marítimo, que es como si dijéramos por el desconocimiento de la Geografía regional, se prefirió pasar los años batallando en tierra, ganando y perdiendo plazas. Lo mismo nos ha pasado recientemente en las guerras coloniales: en vez de tratarlas como problemas esencialmente marítimos, cuya resolución lógica consistía en un bloqueo por medio de cañoneros y una escuadra de combate para que nos respetaran los Estados Unidos, preferimos vencer al enemigo con batallones de jóvenes *pechos de granito,* que los más murieron allí y los otros volvieron tísicos, y por fin de cuentas cometimos la ridiculez de presentarnos ante escuadras de poderosos buques de combate, con barcos mal armados unos y viejos y pequeños los más.

Seguramente si nuestros gobernantes hubiesen sido medianos geógrafos, económicamente hubieran sabido cómo debían tratarse las Antillas y Filipinas, y también hubieran comprendido la diferencia que hay entre defender una posición á través del Atlántico contra un enemigo que sólo distaba del teatro de la guerra las pocas millas que tiene de anchura el Canal viejo de Bahama.

Encontramos cara la adquisición de un escuadra, que nos hubiera conservado el *cupón* de las colonias, y perdimos el cupón y el capital.

Bien podíamos haber tomado ejemplo de la Gran Bretaña, que á pesar de tener un inmenso imperio colonial, va modificando continuamente y de una manera gradual la legislación en sus relaciones con cada uno de los países en donde ondea el pabellón de la poderosa Albión, y esto es por que conoce bien la Geografía en todos sus aspectos, de cada una de sus colonias. (A. XXIII).

III

Causa admiración considerar el atrevimiento de las naves de Hannon y Phyteas doblando unas el temido Cabo de las Tormentas y las otras internándose en el Báltico, sin brújula ni tablas astronómicas; ignorantes de la hidrografía de los mares en que navegaban y costas que descubrían; bien podemos decir que los viajes de nuestros trasatlánticos son simples excursiones de recreo.

Por más que la traducción de libros chinos por los Padres de la Compañía de Jesús parecen confirmar que en el antiguo Catay se conoció la propiedad directiva de la piedra-imán, muchos siglos antes de nuestra Era, no hay ningún indicio que haga sospechar que se conoció la brújula en Europa hasta bien entrada la Edad Media.

El poeta Guyot de Provence, en 1190, escribió unos versos en los cuales dice que el Papa debe ser para los fieles lo que la Polar y la brújula para los marineros. Raimundo Lulio, en 1272, dice en una de sus obras que así como la aguja náutica dirige los marineros, del mismo modo la discreción dirige al hombre en la adquisición de la sabiduría.

Los italianos, que sin disputa fueron los principales navegantes de la Edad Media, consiguieron que se tuviera por inventor de la brújula á Goia, que nació en Melphe (Nápoles) por los años de 1300, y dedicó su instrumento al Duque de Anjou, por cuyo motivo puso la flor de Lys en el Norte de la rosa náutica; pero lo que hizo Goia, según mi opinión, fué dar á la brújula la forma que hoy le dan todos los instrumentistas, por más que Lulio, antes que él, ya describe las 32 cuartas del compás en su *Phenix de las Maravillas*. (A-V).

No cabe duda que los europeos aprendieron de los árabes el empleo de la aguja imantada, que causó una verdadera revolución en la marina, haciendo progresar la Geografía, que obtuvo un nuevo avance en las tablas de declinación del Sol, que calculó Regiomontanus de Nuremberg. Con auxilio del Astrolabio, inventado en 1471, fué entonces fácil calcular la latitud geográfica: la altura de Polo como decían aquellos navegantes.

A la confianza que inspiró la brújula, se debe que el catalán Jaime Ferrer alcanzara con sus naves el Río de Oro, en 1346.

Todos sabéis, señores Académicos, que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos, y aunque en muchos libros se viene diciendo que Colón fué el primero que dió cuenta de esta diferencia, resulta que en el Archivo de Loyola consta que Pedro Andújar, en 1269, trató de la variación de la aguja imantada, y está bien comprobado que se debe á Martín Cortés, en 1551, la idea de los polos magnéticos y métodos para hallar el ángulo de declinación.

Ni Colón ni nadie se hubiera atrevido á atravesar el Océano sin brújula, el astrolabio y las tablas de Regiomontanus.

Parece muy probable que Hiparco fué el fundador de la cartografía bajo

principios científicos, y aún se sospecha que fué el inventor de las cartas planas; pero lo cierto es que hasta la invención de la imprenta no progresó el arte de construir mapas. Sin meridianos ni paralelos como se ve en la célebre carta de Fra-Mauro (siglo x"), se dibujaban solamente planos itinerarios, en donde las distancias por lo común estaban aumentadas por la fantasía y vanidad de los viajeros. Así resultaba la costa oriental de Asia, con un error de longitud tan crecido, que sumado con el que causaba el tamaño pequeño supuesto á la Tierra, como he dicho antes, situaba el *Moluco* y la Tartaria á poca distancia relativa de Portugal. No en vano Colón creyó ser cosa fácil encontrar levante por poniente, y murió sin saber que había descubierto un nuevo mundo, muy distinto de las viejas Indias.

El descubrimiento de la imprenta (1444) fué otro factor de cuantía para el adelanto de la Geografía descriptiva. La primera edición latina con cartas grabadas sobre cobre, de Ptolomeo, se imprimió en Roma en 1478, siendo el traductor Jacobo Angelo. Las cartas planas se multiplicaron impresas las menos y muchas dibujadas á mano sobre pergamino, habiendo salido dibujantes famosos en Italia, Mallorca y Sevilla.

Aquella fué la edad de oro de la Geografía y el centro ó capital de los estudios cosmográficos fué Lisboa, siendo fama que ninguna doncella bien parecida se casaba con galán que no hubiese hecho cuando menos un viaje á la costa de Africa.

Colón, Gama, Magallanes, Caboto, Pinzón y centenares de afortunados aventureros dilataron el horizonte geográfico á más del doble de la parte antes conocida, en los 30 años que van desde 1492 á 1522. Fué aquello un furor geográfico, que hubiera podido convertir á nuestra patria en el imperio más poderoso y firme del globo, y resultó lo contrario, pues fué principio de una larga cadena de desventuras.

Hemos tenido grandes navegantes, y España no ha sido nunca marítima; hemos tenido sabios cosmógrafos y geógrafos, y en España nunca se ha dado importancia á la Geografía; somos aventureros militares que abrimos las nuevas páginas de la Geografía, pero al momento las olvidamos y las leen los aventureros mercantiles de Francia, Inglaterra y Holanda. Como vulgarmente se dice, hemos sacado las castañas del fuego y los otros se las han comido.

Del nuevo mundo nos vino un río de oro, que para nosotros fué la miseria del oro, pues sólo atravesaba la península pasando al extranjero, para pagar la gran deuda contraída en guerras continentales, que arruinaron nuestra agricultura y nuestra industria. Eramos un coloso con pies de barro: mientras le *Demon du Midi* gastaba las energías de la nación queriendo imponer su religión á pueblos que no la querían, no teníamos escuadras para defender nuestro inmenso imperio colonial, lo que fué un imperdonable error geográfico, pero todavía lo fué mayor no haber trasladado la capital del reino á Lisboa, y por fin, en tiempos de los últimos soberanos de la Casa de Austria, decayó tanto el

conocimiento de la Geografía en España, que los pocos navegantes que quedaban usaban cartas geográficas que compraban á los ingleses y holandeses, que alteraban la configuración de las costas expresamente, para que se perdieran nuestros barcos y concluyera la poca navegación nacional que nos restaba y que por otra parte se cuidaban de mermar los piratas *oficiales* como Drake, favorito de la Reina Isabel de Inglaterra.

Los navegantes españoles descubrieron más de medio mundo, y casi no queda recuerdo de ello, pues en la moderna cartografía se han substituído los nombres españoles por otros extranjeros, sin que hayan protestado nunca de ello nuestros gobiernos. En cuatro siglos justos han pasado por nuestra vista todos los mares y continentes del globo, viendo en todas partes ondear el pabellón español, y, ¡qué amargo es decirlo! al final de esta larga película geográfica, se ven los combates de Santiago y de Cavite.

El cosmógrafo Alonso de Santa Cruz, maestro de Carlos I y del Marqués de Lumlay (San Francisco de Borja), inventó las cartas esféricas que aun usan los navegantes y no obstante se ha llevado la gloria del descubrimiento el holandés Gerardo Kremer (Mercator).

La Cartografía terrestre no prosperó tanto como la marítima, porque era menos necesaria y resultaba mucho más cara. Honra es para nuestra patria que durante el reinado de Felipe II, Pedro de Esquivel levantó la carta geográfica de la Península Ibérica, empleando el procedimiento trigonométrico y calculando astronómicamente la situación geográfica de muchos vértices.

Con el astrolabio primero, luego con la ballestilla y con las tablas de la Declinación del Sol, que se perfeccionaban continuamente, substituyeron los navegantes la situación por fantasía ó sea por rumbo y distancia, por la escuadria, ó sea la situación que determina el corte de la línea del rumbo con el paralelo de latitud observada, y así anduvieron recorriendo todos los océanos y descubrieron todo el inmenso mundo de archipiélagos que hay en el Pacífico, hasta que los cronómetros cambiaron completamente el modo de ser de la navegación, y por consiguiente de la Geografía matemática, permitiendo tener la longitud con mucha aproximación, ya que el cálculo de dicha coordenada por distancias lunares, propuesto por Maskeline á mediados del siglo XVIII, no se hizo práctico por la poca exactitud que tenían las tablas lunares, que en nuestros tiempos han alcanzado un admirable grado de perfección. Para la Geografía terrestre, siempre será el cálculo de longitud por distancias lunares un gran recurso, mientras no se disponga de comunicación telegráfica con una estación bien situada ó que no tengamos á nuestra disposición un observatorio astronómico con anteojo meridiano.

Desde que Snellius en 1617 calculó el arco de meridiano comprendido entre los pueblos de Alcmaer, Leyde y Berj-op-Zoom, se han multiplicado las mediciones de arcos de meridiano y de paralelo, de manera que hoy día la superficie del globo terráqueo correspondiente á los pueblos civilizados está

cubierta por una red de triángulos geodésicos, cuyas mallas van estrechándose continuamente. (A. VI).

Todas las naciones tienen empeño en poseer cartas geográficas en escala de punto mayor, que comprenden muchas hojas para cada una de aquéllas, de manera que Europa está perfectamente conocida, lo mismo que toda la India inglesa, el imperio Japonés y mucha parte del litoral asiático; del Africa existen buenas cartas de todas las colonias inglesas y francesas del Mediterráneo y de los cuatro estados confederados del Sur. De la América poco queda para trasladar á la carta geográfica, tanto el N.W. del Dominión, como el Chaco y la Patagonia, van abriendo sus puertas al explorador y al explotador, que reduce los pocos indios que quedan, al extremo de desaparecer razas enteras por la muerte ó por mezclarse con los invasores, y lo mismo puede decirse del centro australiano y de los archipiélagos polinesios. Hace pocos años que desaparecieron los últimos representantes de las razas Guanche y Tasmana.

No basta esto: Peary ha sentado su pie en los hielos del Océano glacial Artico, en las cercanías del mismo Polo, y Sakleton ha recorrido el continente austral hasta pocas millas del vértice del *Tetraedro*.

IV

¿Y la atmósfera? ¿Y la hidroesfera?

Veamos la primera.

Pocos son los conocimientos meteorológicos antes de principiar el siglo XIX; estando llenos los libros de Goegrafía y de navegación de narraciones fantásticas y predicciones erróneas, en las que las conjunciones de los astros y las estrellas con cola jugaban un papel importante. Era tal la ignorancia que se tenía del régimen de los vientos, que las comunicaciones entre España y Filipinas se hacían por medio de las galeras de Acapulco, atravesando los pasajeros, cartas y mercancías los dos océanos Atlántico y Pacífico, hasta que el Padre Martín de Rada, Agustino, enseñó á los marinos que, en vez de volver por Singapoore y el Cabo de Buena Esperanza, tenían que salir fuera del Trópico para encontrar allí vientos de *tierra* que facilitaban la vuelta á la Nueva España.

Hasta mediados del siglo pasado no se estudió metódicamente la circulación atmosférica, debiéndose este progreso al Comodoro M. F. Maury de la marina de los Estados Unidos.

Este sabio marino tuvo la feliz idea de analizar los diarios de navegación de todos los buques que llegaban á los puertos de aquella República, y formó tablas y gráficos con todos los elementos meteorológicos y oceanográficos contenidos en aquéllos, descubriendo al momento que había ciertas relaciones de mucho valor que podían utilizarse para abreviar las navegaciones. El Barón

de Humbold dijo que eso era el principio de una nueva ciencia, que bautizó con el nombre de Geografía física del mar, y con este nombre se estudia hoy.

El Gobierno de Washington convocó una conferencia, á la cual asistieron delegados de todas las naciones marítimas, para acordar un sistema uniforme de observaciones, que tuvo lugar el día 23 de agosto de 1853 en Bruselas, bajo la presidencia del sabio Quetelet, director del observatorio de Bruselas. El resultado que produjo el sistema de observaciones aprobado por el mencionado Congreso fué tan grande, que la travesía de los buques desde Nueva-York al Ecuador se redujo de 10 días, y la del mismo Nueva-York á San Francisco de California se acortó de 50 días. En la travesía de Londres á Sydney se economizaron 27 días, y por el estilo resultó la ventaja que obtuvieron los viajes entre otros puertos, rigiéndose los capitanes por las cartas de vientos y corrientes de Maury.

El número de millones de pesetas de economía que para el comercio representó este progreso de la Geografía física del mar fué incalculable: de momento la sola marina de los Estados Unidos obtuvo cinco millones de dollars anuales de economía por el solo concepto de fletes.

Maury, con su feliz descubrimiento, dió las reglas para conocer los estados normales del tiempo en los diferentes lugares de los océanos; pero faltaba conocer la ley que siguen las tempestades, que no tan solamente causan grandes daños á la navegación, sino que también son un terrible azote para las regiones agrícolas por donde atraviesa el furioso meteoro. Maury conoció el principio de la teoría, pues hacía ya algunos años que Redfield, Reid y Thom, descubrieron el movimiento giratorio de los ciclones; Piddington y Keller perfeccionaron la teoría; pero la explicación de los movimientos convergentes y divergentes de las diferentes capas aéreas del ciclón, así como la llamada ley de la latitud ó cambio de dirección del vortice hacia el primer cuadrante, se debe al Padre Benito Viñes, S. J., Director del Observatorio de la Habana, que con el sabio Buys-Ballot han dado medios á los marinos para escapar de la trayectoría de los ciclones. No debemos olvidar al gran Le Verrier, Director del Observatorio de París, que con su feliz idea de utilizar el alambre telegráfico como instrumento principal para la previsión del tiempo, fundó la Estación central meteorológica de Francia, unida telegráficamente con gran número de estaciones meteorológicas establecidas en las principales poblaciones del Imperio, empezando la publicación diaria del boletín con la carta sinóptica del tiempo. El ejemplo de Le Verrier al momento fué seguido por Inglaterra. (A. VII).

Las cartas sinópticas y avisos del tiempo han proporcionado cuantiosos beneficios á la agricultura; pero aún falta mucho para que los avisos del tiempo circulen con anticipación necesaria para que los agricultores y marinos estén prevenidos cuando se presente el meteoro.

En España siempre hemos ido atrasados en esta clase de estudios, á pesar de haber tenido hombres de ciencia que se han ocupado en dar á conocer los

adelantos del extranjero, como los marinos Tuero, Vizcarrondo, Lobo y Pujazón, y más adelante los PP. Jesuítas de los observatorios de Manila y la Habana, descollando entre todos el mencionado P. Benito Viñes, como también el P. Federico Faura y el actual director del primero de los citados observatorios, P. José Algué, considerado como meteorologista eminente por los sabios de la gran República Americana; añadiendo á esta honrosa lista, los PP. de los observatorios de Granada y Tortosa, conocidos en el mundo científico con los nombres de Cirera, Navarro, Balsells y Garrido. El nombre del P. Ricardo Cirera figura entre los de los más eminentes astrónomos.

El estudio de la atmósfera terrestre ha entrado en un nuevo campo desde que los físicos descubrieron que la dinámica atmosférica de nuestro globo depende de la dinámica del Sol, y á este fin se han fundado observatorios de física-cósmica como el de Roquetas (Tortosa). Nadie sabe aún los beneficios prácticos que obtendremos con este nuevo orden de observaciones, que si no proporcionan de momento los medios para prevenirnos de los meteoros dañinos, siempre son motivo para sondar nuevos y sorprendentes misterios de la Creación y postrarnos humildes ante la sabiduría de Dios. (A. VIII)

Cuando, el que os molesta en estos momentos, navegaba en su juventud, existía la creencia que en las Antillas solamente descargaba un ciclón cada año, al que se llamaba *equinoccio,* y los buques salidos de España procuraban llegar á los puertos de las Antillas antes de medio junio y aguardaban, pacientemente bien armados, á que hubiera descargado el meteoro, perdiéndose grandes capitales en esta inacción, que la aprovechaban los marinos extranjeros y los pocos españoles que en aquel entonces conocían la llamada ley de las tormentas. Y lo curioso del caso era que, después de haber perdido tres ó cuatro meses amarrados en un puerto, descargaba un huracán, por cuyo motivo al día siguiente salían los barcos de los puertos antillanos tranquilos en la creencia que hasta el verano siguiente no tenían que temer la visita de otro meteoro semejante, cuando ¡oh desengaño! á las pocas horas de navegación se veían envueltos entre las espiras de otro *misterioso equinoccio.*

Así como las cartas de vientos y corriente de Maury economizaban muchos millones al comercio, en cambio la falta del conocimiento de la ley de las tormentas por los marinos fué un quebranto también de muchos millones, por el tiempo que perdían los buques fondeados en los puertos, y el mayor salario que exigían las tripulaciones en tiempo de *equinoccio.* Cuando el P. Viñes pudo disponer de un aviso cablegráfico diario con las otras Antillas, tanto las mayores como las menores y tanto las de barlovento como las de sotavento y telegramas de todas las Estaciones de la Isla de Cuba, pudo avisar con dos días de anticipación, casi siempre, la presencia de un huracán, tiempo que aprovechaban los vapores y aun algunos veleros para salir de puerto y desembocar el Canal de la Florida.

Dentro poco tiempo los avisos del tiempo, lo mismo en las costas que en

el interior de los continentes, se harán por medio de los semáforos provistos de telegrafía sin hilos en correspondencia con los observatorios centrales metereológicos. En Inglaterra y en los Estados Unidos ha empezado ya este servicio. (A. X.)

Las antiguas cartas de vientos y corrientes de Maury continúan publicándolas mensualmente el Observatorio de Washington con el nombre de Pilot-Charts, en las cuales se dan cuatro indicaciones de la fuerza y dirección del viento, por cada rectángulo de diez grados de longitud por diez grados de latitud; luego la dirección de la corriente, probabilidad de nieblas y calmas; líneas isógonas, isóbaras é isotermas; trayectorías de los huracanes; semáforos radiotelegráficos, derrotas convenidas para las grandes líneas de buques rápidos y las más convenientes para veleros, y muchas otras instrucciones de Geografía física, astronomía y navegación.

El Observatorio de Hamburgo publica también unas cartas mensuales, que se conocen con el nombre de Eikardt & Meissdorf.

V

El Doctor D. Odón de Buen, dedicando una buena parte de su discurso, antes mencionado, á la Oceanografía, tocó mi cuerda sensible, como suele decirse, y mucho más viendo, como acusa su luminoso escrito, que es un admirador de la vida oceánica, tan inmensa desde el más diminuto pólipo hasta el colosal cetáceo, que la imaginación humana se confunde ante tan maravillosa grandeza.

El estudio de los mares es tan antiguo como la humanidad. Pero en los tiempos viejos solamente se discutían los fenómenos visibles, que son los que tienen lugar en la superficie líquida, ó todo lo más hasta donde alcanzaba una pequeña sondaleza. El estudio de los mares hace sospechar que en la creación todo es vida.

El Médico francés Rouquairol, y también el célebre Elíseo Reclús, opinan que la Tierra es un ser que vive y piensa. Yo también creo que todos los astros son seres vivos, pues están dotados de la característica principal de la vida, que es el movimiento, así como creo que son seres vivos todos los cuerpos grandes y pequeños que se mueven ó vibran. Pero de esto á decir que la Tierra piensa, hay una inmensa distancia, y no tenemos ninguna prueba de esta supuesta inteligencia del planeta que habitamos.

Los movimientos de los océanos preocuparon mucho á los hombres pensadores de la antigua edad, y la historia nos dice la admiración que causó á Alejandro Magno el fenómeno de las mareas en las bocas del Indus. También hemos visto que en la Escuela de Alejandría se enseñaba que los fenómenos

de las mareas se asemejan á los movimientos de los astros, y que la Luna es la causa principal de aquéllos.

En los siglos de los grandes descubrimientos no estaba más adelantada la Oceanografía. Se había observado la corriente general de las aguas en la zona de los Aliseos y también la corriente de Golfo, comprendiendo que á su influencia se debe el clima templado de las Islas Británicas y de la costa N.W. de Europa, como lo demuestra el apéndice número XV.

Los barcos, por ser pequeños, calaban poco, y esto motivaba que los marinos no se preocuparan de lo que pasaba del nivel del mar para abajo, teniendo bastante que hacer con escapar de los peligros que se presentaban á su vista y cuya situación ignoraban por no tener cartas ni portulanos.

En sus principios la Oceanografía se dirigió casi exclusivamente á la determinación de la profundidad de los mares y al conocimiento de las mareas, por ser lo que más interesaba al navegante, y concretándose en estos estudios á las aguas litorales.

La primera idea de cartas batimétricas se debe al ingeniero holandés Cruquius, en 1729, que no pasó de un buen deseo, pues ha costado muchos años de pacientes investigaciones poder principiar la exploración de las profundidades oceánicas. Esto se comprende: el mar se estudia con instrumentos de precisión que sólo han alcanzado el grado de perfección necesaria hace pocos años. He aquí porque la Oceanografía venía englobada dentro de la Geografía física del Mar, como puede verse en las luminosas obras de Maury y demás geógrafos de su tiempo, pero desde que la Oceanografía ha tomado tanto desarrollo, como consecuencia de las numerosas expediciones científicas oficiales armadas de excelente material científico, y muy particularmente las de S. A. S. el Príncipe Alberto de Mónaco, con sus yates, los dos *Hyrondelle* y los dos *Princese-Alice,* muchos naturalistas y marinos separan la Oceanografía de la Meteorología en sus estudios, y por más que sus obras llevan como título la Oceanografía, no pueden conseguir separarla de la Meteorología por la relación íntima que hay entre las dos ramas de la Geografía física del Mar, y tanto es así, que sin la segunda no pueden explicarse muchos fenómenos de la primera, como por ejemplo las corrientes marinas, y como consecuencia, muchos extremos de la biología sujetos al conocimiento de las temperaturas de las aguas.

A mí me parece más sencillo conservar el nombre de Geografía física del Mar al conjunto de todos los fenómenos que ocurren en la atmósfera marina y en las aguas oceánicas, dividiendo esta interesante ciencia en las secciones que reclamen la extensión y diversidad de los fenómenos, así tenemos para la atmósfera las secciones de climatología, nefelismo, vientos, huracanes, máximos y mínimos de presión, etc., y para las aguas tenemos las secciones de batrimetría, termometría, geología, química, biología, etc., y hago fuerza sobre este particular, porque en el nuevo programa para exámenes de Capitán de la

Marina mercante se pone la Meteorología y la Oceanografía como si al parecer fueran ciencias distintas, lo que constituye un error geográfico, según mi humilde entender.

Mientras no se pudo llegar al fondo del mar para conocer su profundidad y la litología, no adelantó gran cosa el conocimiento de los océanos, pues cuando se trató de sondar en grandes profundidades con el escandallo común y cuerda de textil ó de alambre, resultaron las dudas más grandes por la diversidad que presentaban las sondas efectuadas, resultando á veces números que por su magnitud parecían poco aceptables. Así, por ejemplo, el capitán Walsh del Jatey, que creyó haber hallado fondo en 11,280 metros; el teniente Berriman, del *Dolphin,* anunció otra sonda de 15,600 metros; el capitán Denhan del *Herald,* creyó haber tocado al fondo con 15,000 metros de hilo, y así se creó una cierta competencia entre los marinos para coger las mayores profundidades, no solucionándose el problema hasta que el guardia marina de los Estados Unidos, Brooke, tuvo la feliz idea de su sondadeza, llamada de bala perdida, que con ligeras modificaciones continúa usándose, y que gracias á ella sabemos hoy que las máximas profundidades alcanzadas son 9,636 metros en la fosa, llamada por algunos oceanógrafos *Ojo de Nerón,* situada á poca distancia de la isla de Guaham, y la fosa de Albreth, de 9,425 metros, al Sur del archipiélago de Fidshi. En el Atlántico la mayor sonda encontrada es de 8,526 metros, al Norte de Puerto-Rico.

Quizá por falta de material científico, pero seguramente por no haberse concedido aún toda la importancia que tiene el conocimiento de las profundidades oceánicas, las expediciones científicas embarcadas en los buques exploradores tuvieron por objeto principal las observaciones meteorológicas y de Geografía física terrestre, así bien podemos decir que hasta 1868 no principió en rigor la época de las verdaderas expediciones oceanográficas, con el *Lightning* en su viaje á los mares de Faroer.

Era tal la ignorancia que reinaba á mediados del siglo pasado respecto las cosas del océano, que en mis primeros viajes, desde 1864 á 1870, los marinos usábamos una carta general del Atlántico del Norte sembrada de vigias ó peligros hidrográficos, de manera que había que enmendar continuamente el rumbo para no dar con la proa en algún banco ó roca; basta decir que constaban situados 177 peligros.

Cuando se trató de establecer la comunicación cablegráfica entre Irlanda y Terranova, se creyó que los altos fondos acusados por la carta podrían ser preciosos jalones que indicaran el camino del tendido de cable, y como es natural, se enviaron buques para efectuar las sondas y aquí fué el desengaño, pues el plomo acusó miles de metros en donde se creyó poder establecer un jalón.

Con esta lección, los gobiernos de las principales naciones marítimas encargaron á los buques oceanógrafos que fueran á *caza* de vigias, y en efecto,

muy pocos se encontraron, sondándose en su lugar grandes profundidades. Así tenemos que en el lugar señalado en la roca Darasth se sondaron 4,059 metros. En las cercanías de la roca Mequet se halló más de 3,000 metros. Sobre del arrecife Druid, el capitán Berriman sondó 3,222 metros, y por el estilo resultó con la cuasi totalidad de todos aquellos supuestos peligros que emborronaban la carta y torturaban al navegante.

Dice el Vizconde Fleuriot de Langle, ilustrado marino francés, que no es extraño que los capitanes creyeran ver un peligro en las rompientes y escarceos de las aguas, ocasionadas por cardúmenes de peces, barcos náufragos entre las aguas y cualquier objeto flotante de algún volumen. Así resultaba, y con mayor razón considerando que los buques eran todos de vela, sin buenos cronómetros como regla general, por cuyo motivo los marinos huían de todo cuanto aparentaba peligro, sin entretenerse en averiguar lo que podía ser aquella rompiente que tenían á la vista. Además, la vanidad humana entraba en buena parte alícuota en este asunto, pues los gobiernos siempre conceden el derecho de *bautismo* á los marinos que descubren algún peligro hidrográfico, y no faltaron capitanes que por ver su nombre en letras de molde en las cartas, se apresuraban á distanciarse de cualquier bocoy flotante, para tener motivo de participar á la autoridad de marina, á su llegada al puerto, que habían descubierto un vigia, al cual ponían su nombre, y las Direcciones de Hidrografía, que siempre en estas ocasiones preferían pecar por carta de más, inscribían aquel supuesto peligro en las cartas. Así tenemos las rocas de los capitanes Atkins, Blay, Kramer, Negre y otros, que las exploraciones oceanográficas no han encontrado.

Es de creer que por las leyes de la estática y de la mecánica es imposible que en las proximidades de fondos de miles de metros se levante una roca esporádica, en forma de columna, resistiendo los embates de las corrientes de superficie y profundidad. (A. XVI).

Hoy está bastante conocida la topografía de todas las cuencas oceánicas, y las cartas de líneas batimétricas cada día aumentan de exactitud y todas las naciones tienen empeño en conocer la topografía de la plataforma continental y sus detalles litológicos, pues dentro de esta zona, comprendida por la línea batimétrica de 200 metros, es en donde tienen lugar las industrias pesqueras, porque á mayor profundidad no existe la flora marítima que alimente los peces herbívoros que surten en su mayor parte nuestros mercados.

En España andamos muy atrasados en este concepto, pudiendo decir que hay muy poco hecho, y aún esto se debe en gran parte á los buqes oceanógrafos franceses *Travailleur* y *Talisman,* que levantaron la carta litológica del Golfo de Vizcaya (*).

(*) Bulletin de la Société de Geographie.—Primer trimestre 1882.—Paris

La curva batimétrica de 200 metros, como término medio, dista de las costas españolas, contando las Baleares, 25 kilómetros, que multiplicados por los 2,500 kilómetros de línea de costa, resultan unos 62,500 kilómetros cuadrados, como superficie de plataforma continental, lo que es igual al doble de la superficie que tienen juntas las cuatro provincias catalanas. Como dijo Franklin, cada pez que se saca del agua es una moneda, pero en nuestra patria esto no se sabe, tanto, que no ha faltado ministro de Hacienda que dijo que el bacalao no era un pescado, y para favorecer la industria pecuaria, muy digna de toda protección, se trató de cargar la introducción del bacalao, ignorando que el *Gadus morrhua* contiene mucha más materia azoada que la carne de buey, y que para la alimentación se considera mucho más sano. (A. XVIII).

A mí me admira que las Diputaciones provinciales tengan por límite de su jurisdicción la playa, y gastando tanto como gastan en conceder toda la protección á la agricultura, se desestienden de la riqueza marítima que es una cosecha segura guardada de pedrizcos y sequedades, y esta riqueza marítima, con estar tan descuidada, representa en España un capital mayor de lo que generalmente se cree, pues en embarcaciones y arreos de pesca tenemos un valor de 46.000,000 de pesetas, dedicándose á la pesca más de 126,000 individuos, siendo el valor anual de la pesca mayor de 44.000,000 de pesetas, á lo cual hay que añadir las 52 almadrabas, que rinden al Tesoro más de 1.000,000 de pesetas anuales, así como también hay que contar los parques de mariscos y la expléndida industria de conserva de pescado en latas; de manera que, sin temor de equivocarme, puedo asegurar que viven de las industrias pesqueras en España más de medio millón de individuos de ambos sexos. Hoy tenemos abandonada completamente la pesca de la esponja y la del coral, que tanto floreció en la costa ampurdanesa en la primera mitad del pasado siglo.

Antes las industrias pesqueras eran privativas de los matriculados, pero en los actuales tiempos de libertad, resulta que en España todo el mundo pesca, y el que no puede pescar en el piélago de la política, va á la playa seguro que el Océano le dará comida; y precisamente esta gran fecundidad del mar ha hecho que muchas personas ilustradas crean que la oceanografía no tiene más objeto que la explotación de las industrias pesqueras por medio de la fauna y de la flora oceánicas; pero el campo de esta ciencia es más vasto, y á laborar en él cumplidamente obedeció la idea de creación de la "Comisión Oceanográfica", como puede verse en el apéndice XX; mas, seguramente por escasez de consignación ha quedado reducida al estado modesto en que se encuentra el edificio flotante que en nuestro puerto aloja á dicha Comisión.

Si se ha de cumplir el programa de la creación de dicha dependencia, habrá de destinarse la consignación necesaria; y recordaremos que el teniente de navío D. Angel Pardo, muy competente en esta materia, opina que el presupuesto necesario para establecer una estación completa sube á 148,000 pesetas anuales, y

que tendría que fondeársela en el golfo de Rosas ó en el Saco de Blanes (*).

En Santander existe una Estación de Biología Marítima que cuenta un cuarto de siglo de existencia, y si es verdad que hasta ahora su objetivo principal ha sido el laboratorio, en este concepto presta buenos servicios, pues proporciona gratis ejemplares conservados de la fauna marítima, cargando solamente el coste de los envases y del alcohol. Varias Universidades y otros centros docentes de nuestra patria cuentan en sus museos los preparados de zoología marítima, procedentes de la mencionada Estación, y no dudo que así como ahora las conferencias que dá el personal docente de la misma se dirige á sujetos ilustrados, podrá dar cursos teórico-prácticos á los pescadores. (A. XXI).

El estudio de la Oceanografía es una rama importantísima de la Geografía general, y según mi pobre entender, debe enseñarse elementalmente en la segunda enseñanza, y con mayor extensión en la facultad de ciencias, en la Escuela de Ingenieros de puertos y en las Escuelas de Náutica.

¡Ah las corrientes marinas! He aquí el enemigo del navegante en el piélago. El marino lleva á bordo buenos cronómetros, inmejorables brújulas, correderas y sextantes, emplea los más modernos cálculos astronómicos, y esto no obstante, se encuentra en una situación geográfica muy distinta de lo que le dicen sus cálculos. Mientras el cielo está claro y pueden tomarse alturas de los astros, el marino está tranquilo, porque la situación geográfica tiene un valor absoluto independiente del efecto de las corrientes, pero si el cielo está cubierto varios días seguidos y el marino sospecha que se halla dentro de la influencia de una corriente que no conoce, y si esto acaece cerca de un recalo difícil, no podéis figuraos, señores Académicos, la angustia que pasa el marino en tan críticos momentos.

Desde muy antiguo se conoce la existencia de corrientes frías y corrientes cálidas, y los Derroteros publican todas las nuevas observaciones de temperatura de las aguas, dirección y velocidad de las corrientes, que observan las Comisiones Oceanográficas, pero estos datos son muy variables según la estación del año y además quedan alterados por causas muy diversas que no se pueden predecir.

El Doctor Franklin, apoyándose en las observaciones prácticas del capitán ballenero Folger, ideó en 1773 la llamada navegación termométrica, que se funda en la comparación de la temperatura de las aguas en donde se navega, con la isoterma normal. Los marinos acostumbran desde muy antiguo á echar al mar botellas vacías, que tapan cuidadosamente después de haberlas lastrado y metido dentro un papel, en que consta la situación geográfica del barco, el nombre del mismo y de su capitán y otros datos. Estos *viajeros* mudos han dado mucha luz sobre las corrientes, pues recogidas luego una parte de ellas,

(*) Véase el anuario de Pesca para 1906.

se puede trazar en la carta la derrota prudencial que han seguido. El Hydrographic Office de Washington publica con frecuencia cartas con las derrotas de botellas encontradas, así como de los derelictos vistos en fechas distintas. El mismo Centro ha publicado en mayo último una preciosa carta de las corrientes marinas de todo el Atlántico.

El estudio de las maravillas del Océano estimula y atrae la atención de todo sujeto estudioso, que siente un verdadero enamoramiento por el mar, que le enseña fenómenos tan estupendos, como el de plantas animales ó zoófitos y plantas minerales en apariencia y seres tan extraños en sus fenómenos vitales como la esponja, que es un animal compuesto todo él de agujeros ú ósculos, y otros animales que casi podemos decir que son y no son, pues con el solo calor de la mano se deshacen en agua, y admiran las maravillosas colonias de pólipos, en los cuales por grupos cumplen funciones vitales distintas y la imaginación se confunde ante la inmensidad de infusorios que forman el plackton, que como dice el gran Maury, son á manera de microscópicos arquitectos, que se asimilan la calcárea y sílice de las aguas para formar su mortaja, y descendiendo como lluvia en número incalculable á los fondos abismales, modifican la topografía de los Océanos, y cuando encuentran altos fondos apropiados levantan islas y arrecifes y cambian continuamente la hidrografía de la superficie de algunos parajes del Océano, con peligro para los navegantes.

¡Qué espectáculo más grandioso y original el de una grande extensión de mar helada irradiando hermosa luz fosforescente, que procede de innumerables baccilus! Como dice el Doctor Richard, es aquello *hielo luminoso* ó también es *luz helada*. El Doctor Dubois dice que al menos el 98 por 100 de la energía empleada por los infusorios marinos para producir la luz fosforecente se aprovecha útilmente, y nosotros, hombres civilizados (dice Dubois), orgullosos de nuestra inteligencia y de nuestra industria, cuando fabricamos luz perdemos el 98 por 100 de la energía empleada, que se transforma en rayos caloríficos ó químicos, en vez de producir rayos puramente luminosos.

Dice M. Quinton que todos los seres vivientes de nuestro globo son de origen marítimo, pues la relación del cloruro de sodium con las otras sales en los plasmas respectivos es la misma que en el agua del mar. Como marino me halaga esta teoría y como cristiano no afecta á mis creencias en lo más mínimo, importándome poco que mi plasma contenga cloruros y sulfatos y hasta el precioso oro; lo que yo no dudo, es que mi alma inteligente nada tiene que ver con el plasma material, que está sujeto á la ley fatal de *Memento homo, quia pulvis es et in pulverem reverteris.*

Hablar de Geografía física del Mar y no citar á S. A. S. el Príncipe Alberto de Mónaco, Capitán de Navío de primera clase de la Marina española, sería una heregía científica. El Príncipe Alberto sirvió en los buques de nuestra Armada hasta la graduación de Teniente de Navío, y apasionado por la vida marítima, ha dedicado á ella toda su vida, pues aún continúa sus interesantes

expediciones oceanográficas con su nuevo y precioso yacht *Hyrondelle*, después de más de un cuarto de siglo que en continuos viajes científicos ha dado un desarrollo tan grande á la ciencia del mar, que parece un Colón de los fondos abismales. Todos sabemos que en Mónaco ha levantado un soberbio palacio á la oceanografía, en donde ha establecido un museo, en el cual se ve el fruto de sus 33 expediciones. Con razón en la artística plancha conmemorativa de la inauguración del Museo Oceanográfico se lee este título victorioso: *Ex abyssis ad alta*. No ha concluído aquí la obra del sabio Príncipe: En las calles Saint Jaques y Gay-Lusac, de París, levanta otro soberbio edificio, que como una hijuela del Museo de Mónaco, sea como dice el rótulo de su entrada, Institut Oceanographique, en donde todos los inviernos se darán conferencias de Geografía física del Mar por profesores eminentes, disponiendo de un rico material para la enseñanza. Pero, señores Académicos, este elogio que hago de S. A. S. el Príncipe Alberto de Mónaco, va cubierto con un velo de tristeza, pues, ¿por qué el egregio Príncipe, que tanto quiere á nuestra patria, levanta el palacio del Instituto Oceanográfico en París y no en España? Verdad es que entre el pequeño Principado de Mónaco y Francia existe una afinidad mucho mayor que la que hay entre aquel pequeño Estado y nuestra patria; pero sospecho que el motivo principal es de orden intelectual, es que en la *Ville Lumiere* las conferencias oceanográficas tienen asegurado un numeroso y escogido auditorio, que no tendrían con seguridad en nuestra patria, es que en París la idea y los sacrificios del Príncipe Alberto serán apreciados en lo que valen, como que es aquél un terreno bien abonado, no hay duda que la semilla fructificará. Señores Académicos, trabajemos todos en la medida de nuestras fuerzas, para que nuestra patria se coloque pronto en más alto nivel científico, y así no tengamos que dar notas amargas. (A. XXII).

Precisamente el estudio de la Geografía física del Mar, con sus admirables circuítos oceánico y aéreo, las relaciones de perfecto equilibrio entre la densidad de las aguas y la evaporación, produciendo corrientes tropicales y polares, la labor continua de los infusorios llevando al fondo de los océanos materias sólidas que llegarían á alterar las condiciones normales del agua, la perfecta economía para que todas las especies, lo mismo las de la clase benthos, que las de las clasificaciones neckton y plackton, lo mismo las microscópicas que los cetáceos, encuentren los medios que necesitan para la alimentación y reproducción, hace ver al *Gran Designio*, como llama Maury á Dios, en todas partes, y sólo una sabiduría suprema, tan grande que es incomprensible para nuestra pequeñez intelectual, puede haber sido el autor de un conjunto de manifestaciones vitales tan múltiples, tan harmónicas, tan matemáticas y tan hermosas.

Quizá alguno de los señores Académicos me pregunte qué relación tiene la protección de las industrias pesqueras con la política exterior de la nación. ¡Y tanto si las tiene! Una nación de tanto litoral como España, tiene otro

tanto de línea vulnerable, si no la defiende contra los ataques de las escuadras enemigas, y bien sabemos que el primer elemento de combate es el hombre, y tratándose de la defensa del litoral, el primer elemento es el hombre de mar, que no tan solamente tripula los barcos de guerra, si no que también sirve, con más ventaja que las tropas terrestres, en las defensas fijas y móviles de los puertos y de las costas.

La *pepinnière,* como dicen los franceses, de la gente de mar, está en la pesca, que si está protegida, acude mucha juventud á la Inscripción marítima, en cambio, si decae la pesca, desaparece la gente de mar.

En Francia se concede una prima á cada marinero que se dedica á la pesca de altura, y la verdad es que los mejores marineros de sus escuadras salen de los pescadores de bacalao.

¿Qué hay que hacer para tener muchos y buenos pescadores? El número tiene que darlo el Ministerio de Hacienda concediendo ventajas á los pescadores, pues si cada año pagamos por introducción del bacalao unos 37.000,000 de pesetas, con la libre introducción la Hacienda perdería la cuarta parte de esta cantidad, pero sería una pérdida ficticia, por los beneficios de otra clase que reportaría la pesca de altura en barcos españoles y con tripulación nacional.

En la vigente Ley de protección á la Marina mercante, ya se ha hecho algo en este sentido, pero ahora falta que el Ministerio de Marina, ó el de Instrucción pública, ó las Diputaciones provinciales del litoral, establezcan escuelas de pesca, en donde se enseñe lo más necesario de la Geografía física del Mar, con programas diferentes, según las localidades, y se enseñe también la zoología marítima regional y aplicación de instrumentos y artes de pesca. Nuestro ilustrado compañero señor Borja, más autoridad, que el que os molesta en estos momentos, en el asunto vital que nos ocupa, opina que en Barcelona no puede dar buen resultado una escuela de pesca, pero yo me atrevo, que mucho atrevimiento es, diferir de su opinión, pues si es verdad que ahora de momento no daría ningún resultado establecer una escuela de pesca, la cuestión estriba en dar al asunto la buena vuelta, y ésta consiste en levantar el aplastamiento en que se halla la moral de los pescadores á causa de sus negativos resultados económicos, y yo no dudo que con ciertas disposiciones protectoras el pescador de aquí sería como el de las costas en donde asisten á las escuelas de pesca. Es una vergüenza que algunos de nuestros vapores de pesca lleven enrolado un patrón pescador extranjero, con diploma oficial de una escuela de pesca de su nación. (A. XIX).

VI

Es una equivocación que ocasiona fatales consecuencias no considerar la Geografía como estudio indispensable á todas las clases sociales, lo mismo á un sexo que al otro, y esto mismo que digo de los individuos podemos referirlo á todas las entidades económicas y políticas.

Si Felipe II hubiese estado enterado de la Geografía física de las costas de las Islas Británicas, del Canal de la Mancha y del Mar del Norte y le hubiesen enterado también que aquella nación es marítima aun sin barcos, pues el sentimiento marítimo domina con entusiasmo en todos los habitantes de aquellas islas, no hubiera enviado contra la Reina Isabel una escuadra de barcos poco marineros, mal tripulados y mandados por palaciegos. (A. IX).

La falta de apego á la Geografía hizo de antiguo á los españoles refractarios al mar: cuando tuvimos escuadras á costa de mucho dinero, faltaron tripulaciones, y respecto á marina mercante, cuando ésta pudo ser corsaria floreció, pero cuando Fernando V abolió el corso, desapareció la marina mercante, quedando solamente los galeones de Indias, los pescadores de ballena vascongados, y más adelante cuando reinó el régimen protector del derecho diferencial de bandera, volvimos á tener una marina mercante en cierto modo artificial, compuesta de buques pequeños y de vela y de construcción mal entendida, por no resolver el problema económico. En España se ignora que el poder naval lo constituyen las dos marinas, y que es factor eficiente para la independencia de la patria. (A. XI).

La falta de sentimiento geográfico nos llevó al grande error de abandonar Orán y una parte de la isla de Borneo, y con más conocimiento de la Geografía el general Odonell no hubiera ido á Tetuán por tierra desde Ceuta, ni hubiera cambiado la citada población marroquí por Santa Cruz de Mar Pequeña, que aun hoy día nadie sabe dónde estuvo la torre de Herrera. La única nota buena que podemos registrar en el orden de Geografía política, es la delantera que el general Serrano tomó á los franceses ocupando las Chafarinas; en cambio cuando llegamos al Camerón, ondeaba allí la bandera alemana. Nunca concedimos á nuestras colonias más valor que el del oro que nos enviaban todos los años, y así resulta que de un imperio colonial tan inmenso, nada nos ha quedado, porque ningún empeño tuvimos en ello, aprovechándose las naciones extranjeras de nuestra ignorancia.

Dice el sabio estadista Excmo. Sr. D. Joaquín Sánchez de Toca en un precioso libro que hace poco ha publicado (*): La naturaleza presta esos elementos (los valores inertes de los componentes físicos de la Geografía natural) á

(*) Reconstitución de España en vida de Economía Política actual.—Jaime Ratés, impresor. Madrid.

las soberanías nacionales á título siempre de usufructo meramente precario, no consintiendo que ninguna estirpe los retenga sino en la proporción y medida de su energía vital en capacidad de asimilárselos para devolverlos transmutados al movimiento perpétuo del torrente circulatorio generador de toda la evolución humana.

Sabéis, señores Académicos, que no es este el criterio que guió la política española; en vez de usufructuarios como dice el señor Sánchez de Toca, nos creímos propietarios absolutos y quisimos gobernar de una manera antigeográfica que queda bien fotografiada por aquella histórica y desgraciada frase: *hasta el último hombre y la última peseta.* Nos cogió la segunda guerra separatista de Cuba, no habiendo hecho nada para favorecer la riqueza de la isla construyendo obras públicas, ¡qué mucho! cuando ni siquiera pensamos en construir el ferrocarril longitudinal de la isla, que tanto convenía bajo el punto de vista estratégico, ni tampoco nos cuidamos de levantar detalladas cartas topográficas para que nuestras columnas no se vieran luego engañadas por guías traidores. (A. XII).

En otra parte del mencionado libro se lee lo siguiente: El espacio y la posición en el mapa, la calidad de la tierra, la orografía y la geología, todos los elementos naturales de la riqueza potencial no son sino valores inertes, meros componentes físicos de la geología. No adquieren naturaleza de valor activo ni influyen en la vida social, ni llegan á actuar ni figurar siquiera en la Geografía humana, sino cuando los anima el espíritu de los hombres y cuando se compenetran con la existencia de las soberanías nacionales.

Así como en el último tercio del siglo XVIII el famoso *Pacto de Familia* nos llevó á la que puede considerarse heregía geográfica de auxiliar á los Estados Unidos en compañía de Francia y en contra de la Gran Bretaña, lección que aprendieron algunos años después las que hoy son Repúblicas Hispano Americanas; á últimos del siglo pasado, influídos por aquel desdichado presupuesto de la paz, que tan caro nos costó, cuando tanto nos convenían las alianzas, permanecimos aislados en el concierto político internacional, aislamiento que aún continua, á pesar de algunos tratados más ó menos secretos que tenemos con Francia y con la Gran Bretaña respecto al Imperio de Marruecos.

La valoración internacional de cada organismo depende de cómo se mantiene esposado con su geografía.

Pero en España hay la creencia errónea que la Geografía consiste en una asignatura del Bachillerato, enfadosa é inútil, tanto es así, que pocos son los Bachilleres que tengan una noción regular de ella. Esta atmósfera antigeográfica pesa sobre nuestros Centros docentes, dándose el caso de aprobarse Pilotos y Peritos mercantiles, que no supieron decir cuáles eran los puertos comerciales más notables del globo. ¿En cuántos escritorios comerciales se ven Atlas geográficos? Pocos son, no lo dudéis, y aun de algunos años á esta parte han aumentado, desde que el Atlas de Stieler se vende á un precio muy ventajoso;

pero si á un comerciante le preguntáis si sabe Geografía, con seguridad tomará á ofensa tal pregunta, ignorando que la Geografía es una ciencia muy compleja, que casi podemos decir que no se escapan de su esfera de acción las otras ciencias físicas y naturales. Y de aquellos polvos salen estos lodos, como dice viejo refrán, pues ahora nos encontramos con sujetos con diploma científico ó literario, preguntando admirados por qué vamos á Marruecos y si es verdad que el Riff pagará el gasto de la ocupación; por consiguiente, nada de extraño tiene que el pueblo, más ignorante aún en asuntos Geográficos, se conforme con lo que le predican políticos de mala ley, que le incitan á la rebelión para que nuestro ejército falte á sus deberes para con la patria, haciendo así el juego á nuestra vecina de allende los Pirineos, que se cuida más que nosotros de la Geografía, cuyo estudio la llevó á Argelia, luego á Conchinchina, para cuya empresa la auxiliamos con una brigada de nuestro ejército sin que sacáramos ningún provecho de ello; luego ha creado un imperio en el Oeste y centro africano; domina en Madagascar, en el Golfo de Aden y en muchos archipiélagos de la Oceanía, y ahora su ambición geográfica se ha fijado en una Berbería francesa, desde Cabo Espartel á Egipto; pero Italia en estos momentos se apodera de Trípoli y la Cirenaica.

La Geografía no hubiera pasado de ser descriptiva sin el auxilio de las ciencias auxiliares ó hermanas. En el siglo XVIII comprendieron los geógrafos que no bastaba la narración de los grandes viajes, ni la descripción pintoresca de las comarcas, si no que era llegada la hora de estudiar científicamente todos los elementos y fenómenos que componen el globo terráqueo y la atmósfera que lo rodea.

Hay que confesar que la Revolución francesa, en medio del caos de sangre que la envolvió, dió una buena nota con la idea de establecer una unidad absoluta para los pesos y medidas, que ya sabemos que es el metro, deducido de la medición de dos arcos de meridiano, uno en la Laponia y el otro en el Ecuador. Por más que el achatamiento de 1/334 que se determinó entonces, no es admitido ahora, esto no le quita ningún valor práctico á la idea y á la medición, debiendo considerarse este hecho como uno de los más culminantes que registra la Geografía moderna, comparable solamente á los resultados del escandallo Brooke, que nos reveló unos océanos bien distintos de los que se creía antes.

Humbolt y Ritter, con sus obras maravillosas de Geografía, consiguieron la unión de la *descriptiva* con la *general,* y desde entonces esta ciencia ha sido una sola, que con el auxilio de la Geología, Biología, Meteorología y Oceanografía, comprende todos los conocimientos que se refieren á los fenómenos físicos, biológicos y sociológicos repartidos en el globo, sus causas y sus relaciones recíprocas.

Todas estas ciencias toman el nombre de geográficas, de manera que en esta Real Academia, á pesar de no tener ninguna sección geográfica, *hacemos Geografía,* pues tenemos secciones de Geodesia, Geología, Mineralogía, Zoología,

Botánica y Meteorología, faltando solamente la Oceanografía para tener completo el cuadro geográfico. No obstante, hoy día parece que se inicia una reacción en contra de esta aglomeración de ciencias, y de momento tenemos que se desprende la Geología de la Geografía, á pesar de la íntima relación que existe entre ellas, pues si la primera, como dice Mackinder, es la ciencia del pasado explicado por el presente, la segunda es la ciencia del presente explicado por el pasado.

Recuerdo que en mi segundo viaje, hallándome en Nueva Orleans, compré la Geografía Física del Mar, del sabio Maury, porque en los Estados Unidos les parecía una cosa extraña que existiera un marino sin tener el libro mencionado, y la verdad es que el efecto de sorpresa que me causó su lectura fué tan grande , como si se hubiera corrido una cortina que me tapaba la comprensión de toda la dinámica de la atmósfera y del océano. Pues sorpresa análoga produjo en mí, *La Terre* de Elíseo Reclús, y no sin razón el que fué Académico y maestro mío, D. Joaquín Bonet y Viñals, un día que me sorprendió leyendo este libro en la biblioteca de la Escuela de Náutica, me dijo: *este libro tiene más oro dentro que fuera,* refiriéndose á la lujosa encuadernación con adornos dorados.

Considerando el actual progreso de las ciencias geográficas, es de necesidad precisar los principios de método para las investigaciones.

El Principio de estención consiste en determinar la extensión de los fenómenos en la superficie del globo. Así, como dice Martonne, el botánico que estudia los órganos de una planta, sus condiciones de vida y su posición en la clasificación, *no hace Geografía;* pero si trata de hallar su área de extensión, entonces *hace Geografía botánica.* El geólogo estudiando el mecanismo del fenómeno volcánico en sí mismo, tampoco *hace Geografía,* pero ya es diferente cuando estudia las situaciones de los volcanes y sus causas. El método de extensión necesita la cartografía para ser fecunda, lo mismo el botánico, que el geólogo, que el zoólogo, no pueden hacer claras sus investigaciones sin cartas geográficas apropiadas.

El segundo principio del método geográfico es el de *coordinación* adoptado por Ritter, y consiste en averiguar si en otros parajes del globo tienen lugar fenómenos análogos como el que tenemos á la vista. Si con criterio científico estudiamos la erosión de un acantilado, los caracteres de un viento local y las crecidas de un río, actuaremos solamente de geólogo, meteorologista y de ingeniero hidrógrafo, y solamente nuestros estudios serán geográficos, si comparamos los hechos observados con las leyes generales de la erosión marítima, los movimientos de la atmósfera y el régimen de los ríos.

El tercer principio de método geográfico es el de la *causalidad,* que consiste en no contentarse con el examen de un fenómeno sin remontarse al estudio de las causas que determinan su extensión y sin buscar sus consecuencias. Este método iniciado por Humbold es el que ha hecho progresar la Geografía en el

siglo XIX, pero de todas maneras esta ciencia necesita de todas las otras ciencias auxiliares, todas ellas sin enlace que obliga á prestarse mutuamente favores para la explicación de los fenómenos. Solamente las Matemáticas se bastan asimismas: son verdaderamente independientes.

Los seres vivos, tanto los animales como los vegetales, pueden compararse á instrumentos de física de mucha delicadeza, pues todos tienen una habitat con características climatológicas propias; lo mismo hemos visto que sucede en las profundidades oceánicas, pues tanto la flora como la fauna viven entre dos isotermas fijas.

Una planta vive lozana en el clima que le es propio, pero si la trasladamos más hacia el polo, difícilmente fructificará, llevará una vida raquítita y los ejemplares irán aclarándose. Al contrario, si trasladamos la planta más al Ecuador, las manifestaciones de su vida serán excesivas, fructificará temprano y con abundancia, pero este gasto extraordinario de vida le causará una muerte prematura.

El estudio de los animales y de los vegetales en su relación con las zonas isotermas, proporciona datos valiosos para el progreso de la Geografía física, podemos decir que son unos *reactivos geográficos*. La historia nos dice que la viña vivía robusta en Holanda hasta Utrech y en el Surrey (Inglaterra); la desaparición de esta planta en dichas regiones demuestra un retroceso del régimen térmico. Lo mismo resulta con el olivo y otros vegetales, y como ahora éstos no pueden resistir el frío de las mencionadas comarcas, prueba esto que su isoterma ha descendido, modificando el clima. Julio César dijo que Inglaterra era más templada que Francia; no es extraño pues que en aquélla se cultivara la viña.

VII

Si la mayoría de los fracasos que ha tenido la política exterior de España han sido motivados porque los españoles no han sabido geografía, puede añadirse que esta ignorancia ha sido hija de no enseñarse debidamente tan hermosa ciencia en las escuelas.

Como dice muy bien el Doctor de Buen, y con él muchos ilustrados pedagogos, el mal viene desde un principio, es decir, resulta que los primeros libros de geografía que ven los niños, como regla general, sería mucho mejor echarlos al fuego.

Y tal es la antipatía que la juventud suele coger á esta ciencia que nos ocupa, recordando aquella gimnasia cerebral para recordar millares de nombres extraños que sólo sirvieron para el acto del examen, pues después se olvidaron; que cuando se les habla de Geografía en los estudios superiores la reciben con

prevención, y el fracaso es entonces completo, si les dan de texto otro tejido de datos estadísticos, físicos, políticos y económicos, que casi no sirven de nada y mejor es decir que de nada sirven, ya que después del nuevo examen también quedan olvidados. De manera que, según todas las apariencias, el estudio oficial de la Geografía solamente sirve para obtener algún rimbombante sobresaliente, aunque á los pocos días no sepa el novel graduado si el cacao viene del Ecuador ó de la Groenlandia.

Como he dicho al principio de este escrito, no faltan geógrafos que prefieren la enseñanza práctica sobre el terreno y en cambio aconsejan usar pocos libros. Esto yo entiendo que es una exageración: en efecto, si al joven estudioso pueden favorecerle mucho las excursiones, no puede eximirse de libros, así sea solamente el Bedecker que le sirva de guía; para el niño las excursiones no son más que paseos, muy buenos para el apetito, pero que poco provecho saca su bagaje geográfico, ya que no necesita al maestro para saber lo que es una montaña, ó un río, ó el mar, así como los otros fenómenos naturales con los que está en contacto á todas horas y que le explican en lenguaje casero los padres, ó los hermanos, ó los amigos.

Es indudable que para la enseñanza se ha de adoptar todo lo más posible la Geografía viva, que se mueva y cambie continuamente, viendo los ojos lo que el cerebro va impresionando, y sobre todo que los mestros *coman,* para que tengan fuerza para explicar y andar de excursión.

He aquí porque son instrumentos eficaces para esta clase de enseñanzas grandes cuadros murales que representen todos los fenómenos de la naturaleza, siendo conveniente que sean de gran tamaño y en número crecido para que no haya confusión y cada cuadro se refiera á una sola clase de fenómenos. Abunda en nuestras escuelas un cuadro geográfico de poca superficie y en el cual están representados todos los aspectos físicos de la superficie del globo, pintados en horrorosa confusión para el jovencito, que ve allí penínsulas, golfos, cabos, puertos, montañas, volcanes, cordilleras, valles y tan gran número de nombres, que parece el cuadro una alfombra de retazos.

En cambio una serie de cuadros, en que por ejemplo uno de ellos represente la vista de un puerto con barcos amarrados en los muelles, otros fondeados en el antepuerto, los almacenes de los muelles, machinas, remolcadores, etc., es indudable que el niño sin esfuerzo alguno se haría cargo de lo que es un puerto. Análogamente, otro cuadro podría representar una cordillera de montañas, con una de ellas en forma de pico, otra en forma de pan de azúcar, otra en forma de un yunque, luego la cuenca de un río, con un salto de agua, más allá un valle y demás detalles propios de un paisaje montañoso, y no hay duda que también le sería fácil á la joven inteligencia comprender lo que significan las cosas pintadas en el cuadro.

Otro recurso de enseñanza son las tarjetas postales geográficas en colecciones, que por el interés del contenido estimularan poseerlas. Esto sería un

precioso vehículo para llevar la enseñanza de la Geografía á todos los rincones de la nación.

Recordemos que el actual Emperador de Alemania se encontró con una nación que solamente era marítima en su litoral, y como que desde el primer día de su reinado se descubre la idea de convertir la vieja Germania en potencia naval de primer orden, dispuso un tirage grande de postales marítimas, representando los principales barcos de guerra y una pequeña explicación que demostraba la inferioridad de la marina germánica comparada con otras extranjeras y explicando que sin marina la agricultura está perdida por que no puede exportar sus productos con provecho. Remitió paquetes de estas postales á todos los burgomaestres del Imperio, recomendando su buena colocación. Luego envió á los pueblos agrícolas del interior oficiales de marina, que dieron conferencias gráficas por medio de cuadros que representaban la pequeñez de la marina alemana, y para la mayor comprensión hizo subir los pequeños torpederos por todos los ríos y canales para que el pueblo los visitara y comprendiera que para salvar la riqueza de la nación había que hacer sacrificios en favor de la marina.

¿Cuál ha sido el resultado de esta propaganda? Pues que la marina germánica es actualmente tan poderosa, que ha hecho cambiar radicalmente la política de la Gran Bretaña, la que ha creído conveniente declinar su antiguo y famoso *expléndido aislamiento*.

A ser posible, el mejor instrumento para la enseñanza de la Geografía sería tener en todas las escuelas un cinematógrafo con películas apropiadas á los cursos y á la edad de los alumnos, principiando por películas sencillas que hicieran ver un volcán en actividad, los Alpes en invierno, un barco pasando un canal, etc., hasta películas con panoramas submarinos con su flora y su fauna, luego otras películas de zoología y botánica terrestre, la micro-biología, los fenómenos geológicos, etc., etc.

¿Que esta enseñanza resultaría cara? Naturalmente que siempre lo sería un poco más que ahora, que tan poco se gasta en ella; pero sería esto un gasto reproductivo, pues es bien cierto que el día que tengamos un plantel de comerciantes y de industriales geógrafos, no perderemos colonias y conquistaremos cada día nuevos mercados.

La Geografía ha de ser seria, y cuando se la enlaza con la historia, ha de auxiliar á ésta para decir la verdad y no dar enseñanzas erróneas que desvían la opinión pública.

Yo opino que ha de haber libros de texto, pero que sean buenos libros aprobados por el Consejo de Instrucción pública en concurso público, y habiendo libros para las tres enseñanzas: elemental, media y superior, además de los libros de Geografía aplicados á diferentes ramos de la ciencia.

¿Cómo es posible que podamos enseñar el complicado problema de las proyecciones y desarrollos geográficos sin un libro muy científico y muy com-

pleto, como el de Germain, por ejemplo? Y ¿cómo es posible hacer entender los problemas de la situación geográfica de los lugares en la superficie del globo, sin un buen libro de Cosmografía?

Es mi humilde opinión, quizá estoy equivado, que difícilmente se encuentra una ciencia que para su enseñanza necesite más de los libros que la Geografía. Ahora conviene no abusar del libro, pues cuando veo voluminosas Geografías con millares de datos estadísticos referentes á la población, á la emigración, á las balanzas comerciales, á los presupuestos nacionales, movimientos de puertos, clases de mercancías importadas y exportadas, etc., etc., me horrorizo, pues todos aquellos números son muy relativos, ya que se refieren al año de la publicación del libro y aquellos números cambian todos los años, de manera que durando la edición del libro muchos años, los que compran los últimos ejemplares resultan engañados, pues el libro no les dice lo que ellos quieren.

En la Escuela de Náutica de Barcelona se sigue un procedimiento original para la enseñanza de la Geografía: además de un buen libro de texto como especialidad marítima, los alumnos estudian sobre cartas murales de nuestra Dirección de Hidrografía, además usan el Atlas de bolsillo de Justus Perthes y para la parte de estadística tienen el Almanaque de Gotha, no como libro de estudio, sino que solamente como libro de consulta, que en mi concepto es el mejor que puede recomendarse y sabemos que este Almanaque se publica todos los años, lo que quiere decir que los alumnos tienen á su disposición los datos más recientes.

Otro sistema de enseñanza geográfica que impresiona mucho á los alumnos es por el método de comparación, empleando figuras geométricas. Así, por ejemplo, si representamos por cuadrados negros la superficie de las naciones en kilómetros cuadrados, y por otros cuadrados blancos inscritos ó circunscritos á los primeros, que signifiquen la densidad relativa de población, al momento comprende el alumno la magnitud de las naciones en kilómetros cuadrados y las relaciones que hay entre la superficie y la población, esto es, la que es más poblada y la que lo es menos.

Un Profesor no podía hacer comprender á sus alumnos la enormidad del volumen del Sol respecto el de la Tierra. Para conseguir su empeño, contó los granos de trigo que cabían en la medida de un litro, y luego por medio de una sencilla operación de aritmética, vino en conocimiento que en 14 decálitros caben, como término medio, un millón cuatrocientos mil granos de trigo. Sabido esto, en un gran patio de la localidad hizo una montañita con los 14 decálitros de trigo, y dijo á sus alumnos: ven, ustedes, esta montaña de 1.400,000 granos de trigo representa el volumen del Sol, y este granito de trigo que tengo entre los dos dedos representa el volumen de la Tierra Un ¡ah! de sorpresa salió unánime de las bocas de los alumnos, pues comprendieron con aquel trigo lo que no les entraba con los números de la pizarra.

Felizmente el Profesor puede disponer hoy día de una preciosa colección

de instrumentos de Geografía Astronómica, que demuestran muy sencillamente los dos movimientos principales del globo terráqueo, así como el fenómeno de las estaciones y su duración, las fases de la Luna, los eclipses de este astro y del Sol, ortos, ocasos y muchos otros problemas que en los instrumentos se comprenden más claramente que por el cálculo.

Para la Geografía comercial prestan gran utilidad al Profesor los museos, como los que han creado algunos centros docentes importantes de esta capital, los cuales facilitan mucho el camino para el estudio de la mineralogía, botánica, zoología y demás especialidades que comprende la Geografía general. (A. XIII).

Para la enseñanza de la Geografía política se divide la superficie de la parte orográfica en naciones y colonias, tal como han querido las más fuertes, y así resultan unidades políticas compuestas de nacionalidades naturales muy distintas entre sí; ejemplo de ello son los imperios moscovita y austro-húngaro. Mientras la civilización no progrese lo suficiente para que los hombres sean ángeles, estas agrupaciones de naciones naturales en una sola entidad política es una necesidad, para tener más fuerza y resistir la codicia de otros pueblos. Pero hace muchos años que entiendo, y así lo he expresado diferentes veces, que ha de preceder á la Geografía política la que yo llamo Geografía natural y que M. Naville llamó *Geografía pura,* nombre que admito como más apropiado á la división de la Tierra en regiones naturales limitadas por la costa y las cordilleras de montañas. La antigua Geografía regional admitía esta división; así tenemos para Cataluña las regiones del Panadés, Vallés, Ampurdán, la Selva, la Garrotxa, Segarra, Conca de Tremp, etc., todas ellas bien definidas por las divisorias de las vertientes de las aguas. M. Candolle propone que se construyan cartas de Geografía-pura dibujadas en líneas gruesas, para poder colocar sobre ellas las respectivas cartas transparentes de Geografía física y de Geografía política, cartas que no contendrán más que las líneas y puntos que son objeto de la investigación. La carta de Geografía-pura sería la base única de todas las otras, como la Tierra es la base de todas las divisiones de que puede ser objeto.

VIII

Seguramente he sido largo en este escrito y aún más pesado que largo. Sé muy bien que no he dicho nada nuevo, no tenía tal pretensión, mi objeto ha sido auxiliar al Doctor D. Odón de Buen en la medida de mi poca ciencia, en su noble y patriótica campaña de encauzar la enseñanza de la Geografía por una nueva derrota, que sea más simpática á la juventud, para que la estimule al estudio de esta ciencia, que con ser tan científica es la más social de todas, pues que empieza por darnos á conocer nuestra morada, entre la polvoreda infinita de mundos que forman el Universo y luego nos enseña los caminos más apropiados para explotar las fuentes naturales de riqueza que nos ofrece la su-

perficie del globo, la manera de utilizarlas simples ó combinadas, y también nos enseña, apoyándose en la historia, la manera de confeccionar leyes y reglamentos económicos según el cuadro geográfico de cada país para el progreso del bienestar humano y también para la independencia de la patria.

¡La patria! Ella es con mi familia el amor de toda mi vida, á ella he dedicado las energías de mi pequeña inteligencia, el amor á ella es que me indujo á escribir estas líneas, pues condolido en el alma al ver que en esta pobre España no se hace caso de las amargas lecciones de la historia, y como que ésta nos dice bien claramente que la ignorancia de la Geogafría nos llevó con frecuencia, hasta en los tiempos más próximos, á desastres político-económicos; he aquí porque he aprovechado esta oportunidad para levantar mi débil voz, suplicando á los gobernantes, á las entidades de todas clases y á los hombres de buena voluntad, que regeneren nuestra querida España por medio de la enseñanza de la Geografía.

APÉNDICES

A. I. En nuestra patria existe la Real Sociedad de Geografía de Madrid, cuyas publicaciones están á la altura de las que producen las Sociedades análogas del extranjero, y que ha prestado importantes servicios á la patria, asesorando al Gobierno de la nación en gran número de asuntos coloniales y de política exterior, pues á pesar del interés que todos los elementos de riqueza debieran tener por este Centro docente, cuenta con un número limitado de socios, y de ellos muy contados son comerciantes é industriales.

A. II. Servía de libro de texto en el Real Seminario de San Telmo, de Málaga, el año 1776, un libro titulado *El Marinero instruído en el arte de Navegar,* por D. Francisco de Barrera, que dedicó su libro al señor San Pedro González Telmo. En este libro se enseñaba la cosmogonía de Ptolomeo.

A. III. Una de las expediciones heróicas que nos ha conservado la tradición, es la de los Argonautas en el buque *Argos,* del que fué capitán Jason, teniendo por compañeros á Hércules, Orfeo, Castor, Pollux y otros héroes. El objeto que llevaron fué la conquista del toisón de oro que poseía Aetés, rey de Colchydia, en los confines del Ponto-Euxino. M. François de Nion, dice que el *Argos* salió de Pagaso (Volo), en la costa de Magnesia, pasando por debajo del famoso Monte Athos, cuyos habitantes desde la cima ven salir el Sol tres horas antes que los de la costa, y se detienen en Lemnos, en donde permanecieron largo tiempo esclavos de los amores de las mujeres de aquella isla, que antes habían asesinado á sus esposos. Atravesaron el Hellesponto, entrando en el Propontide (Mármara), pasaron el Bósforo y entraron en el Ponto-Euxino. Costearon la Bythinia, en donde las ninfas se llevaron al joven Hylas, y por fin

llegaron al término de su viaje, en donde Medea, hija del rey, enamorada de la hermosura de Jason, le ofrece los medios para apoderarse del soñado vellocino de oro.

Los héroes en su viaje de regreso costearon el Norte del Ponto-Euxino y entraron en el Danubio; de este río pasaron al Yster, luego, de una manera inexplicable, se encontraron en el Adriático. Entraron en el río Po (Eridan), y también milagrosamente pasaron al Ródano, que los volvió al *Mare Internum*.

A. IV. En el prólogo de un notable diccionario geográfico titulado *Mu'gam-al-bul-dâm*, el geógrafo árabe Yaqûd escribe de Ptolomeo, autor del Almagesto, fundándose en las bases por él medidas entre Harrân y el monte Amid, encontró por valor de un grado de meridiano 66 2/3 millas; pero luego el mismo Yaqûd repite que del Almagesto resulta que la circunferencia de la Tierra es de 180,000 estadios, esto es, considerando el estadio igual á 400 brazas (brazas regias de 3,000 la milla árabe) 24,000 millas. Pues bien, 24,000 dividido por 360°, dá 66 2/3 millas, y como Ibn-al-Wârdi asegura que Ptolomeo asigna á la circunferencia de la Tierra, 180,000 estadios, es lo mismo que decir que 180,000 estadios equivalen á 24,000 millas.

El mismo Yaqûd dice que un sabio, que no es Ptolomeo, quiso saber el grandor de la Tierra; para esto midió exactamente el tiempo que comprende un día solar, que dividió en 24 partes y cada una de estas partes en 15 grados. Luego, por medio de los eclipses de Luna, observados en dos ciudades, conocidas el tiempo y la distancia que separaba los dos lugares, dividió el número de millas por las partes de hora, y encontró que una de éstas valía 75 millas. Multiplicando 75 por las 360 partes del Zodíaco, se obtiene 27,000 millas; y además dijo: la Tierra es redonda y está suspendida en el aire.

El célebre piloto Jaime Ferrer de Blanes, en una memoria que presentó á los Reyes Católicos, dice: Que la recta circunferencia de la Tierra, según Ptolomeo, es de 180,000 estadios, á razón de 500 estadios por grado y contando 8 estadios milla (*) son 22,500 millas, iguales á 5,625 leguas, á razón de 4 millas por legua, á cuenta de Castilla viene por grado 15 leguas. Pretrea es la dicha circunferencia de la Tierra 252,000 estadios (**), según Strabon, Alfragano, Ambrosi, Macrobi, Teodori, Etheuristenes, los cuales 252,000 estadios, á razón de 8 estadios por milla, son 31,500 millas, y á 4 millas por legua, 7,875 leguas.

(*) Según Ferrer la legua de Castilla tenía 4 millas italianas, de 8 estadios cada una; por lo tanto, su extensión era de 7,079 varas, si se dá al estadio la longitud que le asigna Rich y 6,667 con la que le asigna Martín Cortés.

(**) Según Rich 8 estadios constituyen la milla italiana y era la magnitud de cada estadio 185 metros. Martín Cortés asignó á cada estadio 125 pasos geométricos, que igualan á 208 varas ó 173'9 metros.

Todos los pueblos antiguos tomaron por unidad de longitud el pie ó el paso, la primera de las cuales se ha usado hasta la implantación del metro, y todos sabemos que los ingleses continúan usándola. Como que el pié no es medida fija por tomarse del pie humano, cada nación, y aun regiones próximas, tenían piés distintos. El sentimiento realista de aquellos tiempos hizo que se adoptara por unidad de longitud el largo del pie del Rey, pero como los soberanos tampoco tienen todos la misma longitud de pie, resultaron diferentes los *piés de rey,* lo mismo que los pasos reales. En Cataluña se tomó la mano en vez del pie, y se adoptó el palmo.

El cosmógrafo del siglo XVI, Martín Cortés, dice que 4 granos de cebada hacen un dedo, 4 dedos una mano, 4 manos un pie, 5 pies un paso geométrico, 125 pasos geométricos un estadio, 8 estadios una milla, y 3 millas una legua.

Para la uniformidad de todas las medidas, los gobiernos guardan cuidadosamente las unidades de longitud construídas de un metal duro como el cobre. El metro-tipo ó padrón está construído de platino y se refiere á la temperatura del hielo fundente.

Los antiguos catalanes adoptaron un procedimiento muy original é independiente de las dilataciones y contracciones de los materiales. Al efecto, en la arista que forman las dos fachadas de la Capilla de Santa Lucía de nuestra Catedral, labraron en el granito una columnita de una longitud igual á la *cana destra,* y como que está entre bloques de piedra, es insensible á los cambios de temperatura; pero los elementos atmosféricos, después de tantos siglos, han borrado las divisiones y la regularidad de las aristas de las piedras.

A. V. Parece que el Giróscopo dentro poco tiempo sustituirá á la aguja magnética en el gobierno de los buques.

A. VI. Sabemos que Newton, por consideraciones teóricas, creyó que la Tierra era una esferoide achatada en los polos, y así lo han confirmado las mediciones de arco de meridiano y la longitud del péndulo de segundos. La Comisión que efectuó los cálculos para la determinación del valor del metro, de la cual formó parte el sabio marino español D. Gabriel Ciscar, dió por valor del achatamiento terrestre $\frac{1}{334}$. Luego, tanto por haberse multiplicado el número de mediciones de arcos de meridiano y de paralelo, como por la mayor perfección de los instrumentos empleados, ha quedado modificado aquel valor, sin existir por esto acuerdo, pues oscila entre 1:292 (Faye) á 1:300 (Harkness); luego se sospechó de la forma esferoidal, y por deducciones de orden mecánico se creyó que por la condensación de la masa terrestre la litoesfera tenía que sufrir deformaciones, aceptándose en un principio la forma de un dodecaedro y últimamente los físicos la han reducido al tetraedro, apoyándose en las grandes profundidades encontradas en el Océano Artico y en la existencia de un continente Antártico, que descubrió Ross y ha confirmado recientemente Sackleton.

Pero la verdad es que la Geodesia no puede hallar una forma regular á

la litoesfera, lo que ha hecho exclamar á Listing: La Tierra tiene la forma de la Tierra.

Determinada la figura groseramente elipsoidal de la Tierra, ó lo que podemos calificar de *forma astronómica,* la Geodesia ha hecho todo cuanto está á su alcance, solamente la Geología es la que puede ir más lejos y precisar la *figura de dislocación* de nuestro globo.

Yo entiendo que con un poco de buena voluntad podemos considerar la Tierra como un *casi* tetraedro, pero con una litoesfera muy irregular, no tan solamente por las altitudes orográficas, sino que también por las depresiones, tanto la hidrográfica como la terrestre; pues recordemos que el Mar Muerto tiene su nivel á — 394 metros y su fondo á — 793 metros; el lago Assal (Africa oriental), tiene su nivel á — 174 metros; en el Asia central hay una región á — 130 metros; en Colorado de California el nivel está á — 90 metros; el interior de la Lybia á — 75 metros; el Mar Caspio tiene la superficie á — 26 metros y el fondo á — 772 metros; el lago Eyre (Australia), á — 12 metros; y así tenemos otras muchas depresiones medidas en diferentes partes del globo, lo que parece indicar que su superficie está abollada por todas partes. Esto, aparte de los movimientos continuos de la corteza terrestre, en unos parajes aumenta la altitud y la disminuye en otros. De manera, que bien podemos calificar de decorativas las aproximaciones de los geodestas de un décimo de segundo de arco, equivalente á 31 metros, y aun en algunos cálculos constan centésimas de segundo.

A. VII. El día 14 de noviembre de 1854, cruzó la Europa un ciclón que causó grandes destrozos en las escuadras aliadas fondeadas en Balaklava (Crimea), perdiéndose totalmente, entre otros buques, el hermoso navío francés *Henry IV,* una de las mejores unidades de combate de aquel tiempo. El célebre Le Verrier, Director del Observatorio de París, se le ocurrió pedir á todos los astrónomos y meteorólogos de Europa los datos sobre el estado de la atmósfera en los días comprendidos entre el 12 y el 16 del mismo mes, y sacó en consecuencia, que el temporal que causó tantas víctimas en el Mar Negro, había seguido una trayectoría del N.W. á S.E., y por lo tanto, si se hubiese podido disponer de un alambre telegráfico, hubiera habido tiempo suficiente para avisar á las escuadras aliadas la próxima visita del meteoro. Desde aquel día, el alambre telegráfico, de hecho, es considerado como el principal aparato meteorológico para la predicción de los ciclones.

A. VIII. Sospecho que en la Creación todo tiende al equilibrio, lo mismo en el orden físico que en el orden moral, y si en éste no sabemos, ni es fácil que la limitada inteligencia humana pueda saber nunca cómo se restablece el equilibrio perturbado cuando cometemos una mala acción, la verdad es que viene en forma que nosotros calificamos de castigo, á no ser que el pecador restablezca él mismo el equilibrio por medio de una obra buena. En el orden físico las perturbaciones se irán conociendo á medida que adelanten los procedimientos de investigación y la fineza de los instrumentos empleados. De manera

que un Observatorio de física cósmica es á manera de un observatorio de patología cósmica, si consideramos como un desequilibrio á toda enfermedad.

A. IX. La *Escuadra Invencible* se componía de 115 buques, que llevaban 23,500 soldados, 8,250 marineros, 300 remeros, 1 Vicario General, 6 Obispos, 210 capellanes, 102 cirujanos, 60 boticarios y 2,650 cañones. En la península quedó de reserva una escuadra de 35 buques con 8,000 hombres. Por muerte de D. Alvaro de Bazán, Marqués de Santa Cruz, Felipe II dió el mando de la escuadra al Duque de Medina-Sidonia, que él mismo confesó que no servía para un cargo de tanta responsabilidad.

A. X. Al escribir estas líneas, hay en las costas atlánticas de los Estados Unidos, Canadá y Antillas, 55 estaciones de telegrafía sin hilos, 9 en las Islas Británicas, 1 en Noruega, 10 en Alemania, 1 en Holanda, 8 en Francia (Atlántico), 1 en Tenerife. Además hay muchas otras estaciones que son puramente militares. El semáforo radio-telegráfico de la torre Eiffel tiene un alcance de 5,800 kilómetros, y desde el 15 de julio último, da la hora media del meridiano de Greenwich, á las 10 horas 45 minutos, y á las 23 horas 45 minutos. Además, por la mañana, después de las señales horarias, envía el estado del tiempo en Reykawick (Islandia); Valentia (Irlanda); Ouessant; Coruña; Horta (Azores); San Pedro (al Sur de Terranova). Estas estaciones se señalan respectivamente con las iniciales R, V. O, C, H y S. Las dos primeras cifras del radiograma son las décimas y unidades del barómetro, en milímetros; las dos cifras siguientes, son la dirección del viento por el orden que sigue: 02 = N N E; 04 = N E; 06 = E N|E; 16 = S; 24 = W y 32 = N.

La quinta cifra indica la fuerza del viento (calma = 0; temporal = 9). La sexta cifra es el estado del mar desde 0 = calma á 9 = arbolada.

Ejemplo: R 48,167; V 742,013; O |753,211; C 680,411; H 739,901; S 62,162; cuya traducción es la siguiente: Reykiawik, barómetro 748, viento S duro. Valentia: barómetro 774; viento S W flojito; y marejadita. Ouessant: barómetro 775; viento N flojito; mar casi calma. Coruña: barómetro 768; viento N.E. flojito; mar casi calma. Horta: barómetro 773; viento sin dirección (cuando no puede determinarse el elemento, se llenan las casillas con nueves); calma y mar llana. San Pedro: barómetro 762; viento S flojo.

A. XI. Digo construcción naval mal entendida, porque no se procuraba la pronta amortización del capital. Los buques españoles, particularmente los catalanes, costaban más de el doble que los italianos y del Canadá y más de 1/3 que los buques franceses, ingleses y alemanes, porque éstos los construían de maderas flojas con la idea de amortizarlos á los 20 años, y los catalanes los construían del mejor roble, con muchos gruesos y pernería y forro de cobre; así es que tenían menor esponente de carga. No hay duda que duraban mucho más tiempo, pero esto no resolvió el problema económico y sólo vivieron mientras les protegió el derecho diferencial de bandera. Desde 1868, que se estableció la competencia de fletes, ya no construímos más barcos caros, y en

nuestra ignorancia marítima llenamos la matrícula de nuestro pabellón con barcos italianos y rusos, de los que antes nos burlábamos, barcos de más de media vida, que en los libros de los vendedores constaban casi amortizados y nosotros los comprábamos como una ganga á buen precio, contentos del *buen negocio* que hacíamos, y más contentos aun estaban los vendedores, que eran los que en realidad hacían un buen negocio.

A. XII. La guerra de Alemania contra Francia en 1870, es admirable bajo el punto de vista geográfico, pues todas las divisiones y columnas del ejército alemán, aún las más pequeñas, estaban provistas de planos topográficos de las comarcas invadidas, con un suplemento de minuciosos detalles sobre los recursos de cada municipio. Este dominio de la Geografía regional facilitó el camino para que el Emperador Guillermo se hiciera coronar en Versalles.

A. XIII. En Alemania, Bélgica y otras naciones, las ciencias geográficas forman á manera de una Facultad, por la importancia que se les concede. El Instituto Geográfico de Bruselas, que puede tomarse como modelo, dá la enseñanza en 3 cursos.

Primer curso: Geografía Matemática y teoría de las proyecciones (alterna), Geografía Física (morfología, aguas corrientes, oceanografía) (dos clases semanales), Idiomas, Dibujo, Construcción de mapas (dos clases semanales), Cosmografía, Meteorología, Geología, Biología, Antropología, Fotografía de mapas, Relieves (una vez por semana).

Segundo curso: Dibujo, Construcción de mapas, Relieves (cuatro clases semanales), Cosmografía, Geografía Matemática (alterna), Geografía Física (Meteorología, Hidrología), Geología, Paleontología, Idiomas (dos clases semanales), Geografía-Botánica, Antropología (una vez por semana).

Tercer curso: Historia de la Geografía (alterna), Geografía comparada, Geografía comercial y estadística, Construcción de mapas y Relieves, Manejo de aparatos é instrumentos (dos clases por semana), Geodesia, Estructura geológica del Globo, Geografía zoológica, Antropología, Geografía médica y Nosografía, Etnografía y Colonización, Toponimia (una vez por semana), Ciencia y práctica de exploración y viajes.

La Real Sociedad de Geografía de Madrid, con fecha 3 de marzo del corriente año, presentó al Gobierno un proyecto de Instituto para estudios superiores de Geografía, ofreciéndose á organizar y explicar los cursos, que comprenderían las siguientes enseñanzas: Geografía descriptiva cartográfica; Nociones de Cosmografía, Geografía matemática y Cartografía, Geografía física (Geomorfología, Climatología y Geobiología); Nociones de Geología; Geografía humana (etnográfica social, política, histórica, etc.); Geografía económica; Nociones de Estadística; Geografía médica; Historia de la Geografía; Metodología Geográfica; Prácticas de construcción de mapas y relieves; Excursiones y prácticas de fotografía en lugares y paisajes.

A. XIV. Séneca escribió en su *Medea*: "Tiempo vendrá después de muchos

siglos en que se romperán los lazos que aprisionaban el mundo, en que la inmensa Thetis quedará abierta para todos, la mar dejará ver nuevos mundos, y ya no será Thule la última tierra."

A. XV. Dice el Padre Rebullosa (1,602): "Aunque este nobilísimo Reino está en sitio septentrional, con todo ello, él con el favor del mar (cuya salobrez templa admirablemente el aire), es menos fría de lo que muchos piensan y hacen no poco argumento desto los romeros y laureles con su felice verdor."

A. XVI. A pesar de lo dicho, la naturaleza, tan amiga de chasquear la ciencia humana, nos presenta el caso de la isla de Santa Helena, en cuyas inmediaciones se encuentran fondos de 2,240 á 3,660 metros (anuario XXII de la Dirección de Hidrografía).

A. XVII. Forbes, por investigaciones hechas en el Mar Egeo, creyó que la vida marítima terminaba á los 80 metros de profundidad, pero en 1861 se rompió el cable que unía á Marsella con Argel, en la profundidad de 2,800 metros, y la sorpresa fué grande cuando se levantaron los dos extremos del cable roto, viendo en ellos un mundo de corales y pólipos distintos.

A. XVIII. Detenidos y recientes estudios han permitido establecer el siguiente cuadro comparativo del valor nutritivo de los alimentos, en el cual se manifiesta el número de gramos de substancia nutritiva que cada uno contiene en el peso uniforme de un kilogramo: Bacalao seco, 611; Queso gordo (leche sin descremar), 406; Queso flaco, 397; Lentejas, 319; Porotos secos, 305; Carne de buey sin grasa ni hueso, 226; Macarrones, 226; Arroz, 218; Huevos, á razón de 20 por kilo, 180; Pan de harina flor, 153; Patatas, 46; Manzanas y Peras, 25.

Cien partes de bacalao contienen 5'2 de azoe, 16 de carbono, 0'38 de materia grasa y 45'2 de agua (Payen).

El Doctor L. Menard dá otro desengaño á los que creen que el alimento más nutritivo es la carne buey, con los siguientes números:

100	gramos	de lentejas	producen	337	calorias.
100	»	de pan	»	257	»
100	»	de carne	»	134	»

En los últimos 3 años se importaron las siguientes cantidades de bacalao en los puertos españoles:

	1908	1909	1910
Toneladas de bacalao importado.	48,019	48,972	46,909
Su valor en millones de pesetas....	38'4	36'7	35'2

A. XIX. En la página 8 de la curiosa Memoria que sobre la Exposición Oceanográfica, que se celebró en Marsella en 1906, publicó el reputado zoologista D. Joaquín de Borja, se lee lo que sigue, refiriéndose á las escuelas de pesca:

"Si esta necesidad se hubiese sentido, para llegar á ser ellos, como en realidad son, habilísimos patrones, excusado es decir que la hubieran satisfecho; tanto más, cuanto que acontece con los pescadores de la provincia de Barcelona, que hay tal cantidad de escuelas gratuitas, diurnas y nocturnas, que puede asegurarse no existe, sino por excepción, algún individuo que en los años de su niñez no haya aprendido á leer y á escribir, y cuyos conocimientos ha olvidado después por la especial condición del género de vida á que se ha dedicado."

Me parece que son muy flojos los argumentos del señor Borja, y admitiendo su doctrina, no existiría ninguna escuela de pesca en el extranjero, en donde abundan más y son mejores las escuelas de enseñanza elemental gratuitas. Además, en las escuelas de la Barceloneta no se dá ninguna instrucción marítima á los alumnos.

A. XX. El propósito íntimo que presidió á la creación de la Comisión de Oceanografía de Barcelona, fué el de tener un organismo que desde el punto de vista oceanográfico, náutico y de pesca marítima nacional, complementara en el orden práctico las noticias científicas de los otros laboratorios biológicos, levantando las cartas de pesca de cada región, estudiando bien las artes y aparatos pesqueros empleados, así como las especies, tanto desde el punto de vista de su pesca como de su habitat y de su venta en la explotación comercial, sirviendo al propio tiempo de educación á los Oficiales de marina, para esa misión intermediaria entre el naturalista y el biólogo y el mercado. A este fin se pensó que la estación Oceanográfica de Barcelona residiera un año ó dos en cada capital de provincia marítima, comenzando por Barcelona y acabando después de un número determinado de años por dar la vuelta á todo el litoral, y permaneciendo en cada puerto el tiempo necesario para un metódico trabajo en la zona de acción, á que pudieran atender pequeñas embarcaciones de motor, vela y remo. Esta idea no ha sido seguida, y la Estación, con muy buena intención, pero con error práctico, se ha ido convirtiendo exclusivamente en escuela, casi sin alumnos, olvidando la finalidad más importante que se perseguía con ella.

A. XXI. Las escuelas de pesca es indudable que reportarían grandes beneficios, no sólo á los pescadores, que además de aprender la manera mejor de efectuar sus lances y sacar el mayor provecho de ellos aprenderían cuáles serían las artes más perfectas y más inofensivas para la captura de las diferentes especies, sino que redundarín también en beneficio de fabricantes é industriales y de la Marina de guerra, que contaría en sus buques con un buen personal con cierta ilustración aprendida en dichas escuelas, pues sabido es que las dotaciones de los buques de guerra están formadas en su totalidad, ó por lo menos en su mayor parte, por el personal inscripto que por lo general todo él ha estado dedicado á las faenas pescaderas (Angel Pardo).

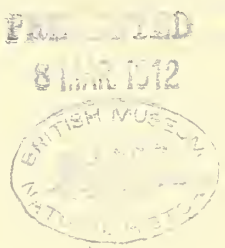
Pero, antes de nada, es necesario la creación de las Escuelas de pesca por ser en ellas en donde puede el pescador adquirir lo que pudiéramos llamar cono-

cimientos rudimentarios del que podría aprender después, puesto que de esas Escuelas, si son sabiamente dirigidas, podrían salir enseñanzas provechadísimas para él y para el país, y por eso lo primero es empezar, que luego ya iríamos más lejos (Benigno Rodríguez, Cabo de mar de puerto).

A. XXII. En San Sebastián hace algún tiempo que se fundó la Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa, en relación con la Sociedad homóloga francesa del Golfo de Gascuña, entre cuyos socios hay elementos entusiastas y valiosos como su Presidente el Marqués de Seoane, que se proponen fundar una Escuela de pesca y un Museo. Un buque de vapor de la Sociedad ha efectuado dos expediciones para arrojar boyas al mar con el objeto de estudiar las corrientes, y tiene en preparación la publicación de una carta con los resultados obtenidos.

En Palma de Mallorca existe un modesto laboratorio de biología marítima, á cargo del Doctor Odón de Buen, que posee tres embarcaciones, una de ellas es de vapor.

A. XXIII. Sir Stamford, decía: *Our objete is not territory but trade.*



MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 4

MODERNISMO ARQUITECTÓNICO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JOSÉ DOMENECH Y ESTAPÁ

Publicado en marzo de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 4

MODERNISMO ARQUITECTÓNICO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JOSÉ DOMENECH Y ESTAPÁ

Publicado en marzo de 1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MODERNISMO ARQUITECTÓNICO

por el académico numerario

Dr. D. José Domenech y Estapá

(Arquitecto)

Sesión del día 22 de junio de 1911

Es regla general y comprobada que todas las manifestaciones humanas que más ó menos dependen del espíritu, van siempre al unísono en su génesis, desarrollo y decadencia, y por tanto, que así las ciencias sociales como las artes todas en general, se hallan siempre tan enlazadas en sus múltiples variantes, que cuando en una de ellas predomina la seriedad y la inflexibilidad de los preceptos, es signo de que las demás obedecen asimismo á leyes de que no es dado prescindir, mientras que cuando en una de ellas empieza á asomar la duda y la indecisión, llegando á discutirse las mismas bases en que parecía descansar de modo incontrovertible, en las demás hermanas, hijas todas de la imaginación del hombre, sucede un fenómeno análogo de disgregación, que es el prólogo casi siempre de su próxima ruina.

En las ciencias positivas, que como las físicas y matemáticas interviene la inteligencia como factor principal, síguese en su desarrollo una marcha progresiva siempre, y una verdad adquirida y demostrada es un peldaño más que nos va elevando hacia la suspirada altura á que el hombre pretende llegar, aunque inútilmente, para gozar desde su cúspide del inefable espectáculo de la belleza y de la verdad absolutas.

Pero desde el momento que para resolver un problema, ya sea religioso, social ó artístico, hemos de llamar en nuestro auxilio al sentimiento, que con la inteligencia y la voluntad comparten las imponderables facultades anímicas con que Dios nos ha dotado, empiezan á manifestarse multitud de procedimientos, verdaderos unos, engañosos otros, cuajados siempre de grandes dificultades y que dan resultados á veces tan contradictorios, que lo que en una época ha parecido ser verdad indiscutible, resulta ser considerado como el mayor de los absurdos más tarde, y hasta lo que unas veces se ha tenido en el terreno artístico como la última y más perfecta manifestación de la belleza, en otros se le rechaza y se abomina de la generación que creyera lo primero. Sin embargo, dentro de esta variedad subjetiva en la apreciación de la belleza artística, si el hombre pide intervención á su inteligencia para dirimir el pleito, llega á depurar en todos los estados artísticos, lo esencial de lo accesorio, y encuentra ciertas propiedades comunes á que obedecen las manifestaciones artísticas de todas las épocas en su estado de mayor florecimiento, y ha de confesar que lo mismo existe la belleza

ideal en el templo indio que en los sublimes monumentos del Egipto, que en las acrópolis griegas, que en las soberbias creaciones del arte ojival, que en las filigranas del plateresco y hasta en el barroco y en el mismo reglamentario de Vignola, encarnándose en cada uno de los estilos el estado íntimo del sentimiento de sus pueblos respectivos, pero obedeciendo todos á las leyes permanentes de lo bello, que cual inspiración divina anima á las creaciones artísticas de todos ellos. El sentimiento en sus manifestaciones estéticas es hasta cierto punto independiente del adelanto científico propiamente dicho, y de ahí que á pesar del atraso científico de muchos de los antiguos pueblos, debamos descubrirnos ante las creaciones artísticas de los egipcios, de los romanos y de toda la edad media.

Pero, si existe realmente esta independencia entre el sentimiento y el intelecto, hay sin embargo lazos muy estrechos que ligan el progreso artístico á las condiciones sociales y morales de los pueblos, y nótese aquí, que por la índole de este trabajo, y por mis especiales aficiones me referiré principalmente al arte arquitectónico que es la síntesis de todas las artes plásticas y el que mejor define la belleza ideal que el hombre trata de alcanzar.

Cuando los pueblos llegan á tener firmes creencias religiosas y sólidas convicciones sociales, aunque aquéllas y éstas estén equivocadas, es cuando mejor educan su sentimiento estétito, que necesita de mucha tranquilidad en el espíritu y firme voluntad para producir frutos ópimos y de belleza indiscutible.

En cambio cuando falta aquella firmeza en los más recónditos sentimientos de nuestra alma, podrá nuestra inteligencia, auxiliada de la voluntad, obtener sublimes invenciones y resolver inverosímiles problemas, pero andará sin brújula en todo lo que dependa del sentimiento, y por tanto, y principalmente en su progreso artístico; y del propio modo que hoy se apasionará por una idea filosófica ó política, y mañana la repudiará ó encontrará sin fundamento lógico, también hoy adoptará una forma para luego abandonarla, limitándose á copiar lo que otros pueblos hicieron, ó produciendo obras hijas sólo de la imaginación, sin ideal determinado, que conducirán forzosamente á la decadencia estética de su sentimiento.

Creo que no habrá necesidad de observar que la época actual es una de las más propicias para que exista esta desorientación en el progreso artístico, ya que resulta también de transición para las ciencias sociales y de gran confusión para las conciencias que no están firmemente iniciadas en las verdades reveladas é inconcusas del cristianismo. Y hasta en muchas de estas últimas y creyendo obrar de buena fe, se originan frecuentemente fenómenos psíquicos que llevan grave perturbación en el seno de todas las manifestaciones humanas, y en algunas, como la arquitectónica, que tan distanciada parece hallarse á primera vista del sentimiento moral de los pueblos. Claro es que el empleo de nuevos materiales que antes no se conocían, como los cementos, y la fácil manipulación de los metales, y sobre todo del hierro, que tanta utilidad presta en forma de elemento sustentante, ha de conducir, pese á los arquitectos, á un nuevo estilo

que selle la personalidad del arte en nuestra época, y del cual se empiezan ya á poder admirar algunos atrevidos y hermosos ejemplos en los palacios para exposiciones y en edificios monumentales de reciente construcción; pero también es cierto que por causa de la carencia de ideales, y sobre todo por el espíritu de rebeldía que se ha apoderado del ánimo de los artistas, se originan algunas formas y se trata de dar patente de exquisita belleza y hasta casi sublimidad á ciertas manifestaciones arquitectónicas que no tienen de arquitectura más que el fin de los edificios en que se emplea y que puede conducirnos á un verdadero caos si no se da la voz de alerta y se evita quizás de este modo que algunos ánimos, ávidos de la originalidad á pesar de que ésta se obtenga en perjuicio del buen gusto, vayan infectando la atmósfera artística de esta época en nuestro querido país.

Sin duda que seré yo el menos á propósito y el que con menos autoridad pueda levantar este grito de alerta, más para advertir al común de las gentes que á los compañeros de carrera que sobrada conciencia artística tienen para escoger lo bueno y rechazar lo malo, pero convencido estoy de que es un deber hacerlo, porque de callar se corre el riesgo de que el público crea que todos lo aceptamos ó que anonadados por la grandiosidad del invento y avergonzados por no comprenderlo, preferimos humildemente entonar el *mea culpa* por no haber antes pensado en ello.

I

Aplico el calificativo de *Modernismo arquitectónico* á las manifestaciones á que acabo de referirme, porque tienen muchos puntos de contacto con las del llamado modernismo religioso que recientemente ha tenido que ser severamente condenado por nuestro actual pontífice Pío X, pues uno y otro, aunque no rechazan aparentemente y respetan, al decir, los fundamentos y verdades iniciales que informan al arte y á la religión cristiana, porque sin aquéllos no habría uno ni otra, recaban ó pretenden recabar para el hombre el derecho á utilizar exclusivamente de su razón para dilucidar ciertos problemas y para decidir de ciertos procedimientos, haciendo caso omiso de toda autoridad que, si dentro de las creencias del alma es el supremo pontífice y las doctrinas sentadas por los santos padres de la Iglesia, dentro del arte arquitectónico son las verdades inconcusas que el hombre desde que fué creado y á través de todos los siglos y de todas las civilizaciones ha respetado, sellando su existencia en todos los monumentos que constituyen la historia gráfica del arte por excelencia de la humanidad.

Y así como el católico modernista cree poder prescindir para muchas de sus resoluciones de la opinión del legítimo sucesor de San Pedro y no se cree ligado por sentencias y dogmas pronunciadas y establecidos por quienes tienen auto-

ridad para ello y lo han hecho precisamente iluminados por las luces del Espíritu Santo, así también el arquitecto modernista declara soberanamente no estar conforme con las leyes de la continuidad de líneas y superficies, y sobre todo con la de la ponderación de las masas y simetría de las formas que desde la arquitectura india hasta la ojival, pasando por la egipcia, la griega, la romana, la bizantina, la japonesa y cuantas manifestaciones de aquel arte se observan en nuestro globo desde la más remota antigüedad, han sido siempre y serán las bases incontrovertibles é insustituibles de toda obra arquitectónica, que como obra del hombre, no han de faltarle las cualidades geométricas de su cuerpo, imagen del de Dios, y considerado como el de más perfección y de mayor equilibrada belleza de la creación.

Y animados del odio á todo lo que sea orden, proporción y simetría, en cuanto tienen que construir una columna lo hacen dándole la forma de un tronco de árbol, con sus desigualdades de dirección y de diámetro; si tienen que practicar aberturas, les dan contornos de líneas disimétricas (aunque luego con los marcos de madera que han de sostener las puertas para cerrarlas tengan que geometrizarse y alterarse en sus montantes principalmente), y si tiene que haber tres aberturas en lo ancho de una fachada y en una misma línea horizontal, sólo por sistema y como para hacer burla de los principios más fundamentales del arte, se coloca descentrada la del medio y distintas entre sí las dos laterales. Nada de coincidir los ejes de las aberturas en los distintos pisos, pues esto podría parecer humillante para un modernista que en este punto tan esencial se sujetara á la más elemental de las reglas de la estética, y hasta se sacrifica la distribución interior de aquellos pisos si con ella no fuera posible la tan anhelada descentración ó desequilibrio.

Claro es que todas estas soluciones no serían siempre posibles con el empleo solo de la estereotomía de la piedra, pero para esto tiene en su auxilio al elemento férreo que, á escondidas y como si se diera vergüenza de su misión en tales casos, sirve á maravilla para hacer creer al espectador en milagros arquitectónicos que sólo existen para el que ignora el secreto de la construcción.

Principio incontestable es el que ésta sea siempre en sus formas reflejo fiel de su constitución y que hablen al espectador con toda la verdad que se deriva de la resistencia de los materiales empleados y del principio mecánico que ha servido de base para su agrupación, y por tanto no puedo de ningún modo estar conforme con esa arquitectura, que con apariencia de piedra en sus paramentos y hasta con formas propias de este último material, establece elementos constructivos que no tendrían sostén ni resistencia mecánica suficiente sin una jácena ó un tirante de hierro que, oculto en su masa, se encarga de la misión que la piedra por sí sola no podría realizar. Así veréis á veces grandiosas bóvedas con pequeñísimas flechas en sus centros, sostenidas por muros delgadísimos y hasta debilitados por numerosas aberturas, en que para mejor desorientar al espectador se han colocado aristones y detalles arquitectónicos medioevales, y cuando que-

réis ahondar acerca del secreto de su sostenimiento, os encontráis en que se ha colocado un tirante de hierro perimetral oculto por completo y quizás algunas jácenas radiales para sostener el piso que sobre dicha bóveda gravita.

Y mucho menos puedo conformarme con arquitecturas que pétreas y estereotómicas en apariencia, no tendrían sostén los sillares si grapas interiores de hierro no los sujetaran, apareciendo á la vista del observador con líneas de junta completamente absurdas si sólo al material pétreo se dejara la misión mecánica que deben desempeñar.

La verdad en el arte es una de las condiciones tan esenciales como en la religión y como en todas las manifestaciones psíquicas del alma humana, y todo lo que sea bastardearla y desfigurarla, ha de contribuir al descrédito del arte que en ello se inspire.

II

Han calificado algunos de arquitectura naturalista á lo que yo llamo modernismo arquitectónico (entre ellos, un notable escritor contemporáneo que recientemente visitó á Barcelona), y quizás tenga algún fundamento tal calificativo si nos fijamos en las formas de puertas y ventanas, disposición de apoyos, columnas y remates, informes casi siempre las primeras, y caprichosas, torcidas, inclinadas ó helizoidales las segundas; pero, si hay este parecido en los dibujos, de ningún modo existe en los procedimientos y en la racionalidad de su génesis, pues la naturaleza no desgeometriza por capricho, ni ofrece grandes masas sin su correspondiente apoyo, ni por sistema destierra y anatematiza la línea recta y la superficie plana, sino que al contrario, cuando se halla la materia en estado relativo de libertad en sus moléculas, cual sucede en los líquidos, la superficie de nivel de los mismos es el plano, y estos mismos líquidos al tomar la forma sólida, cuando no se hallan cohibidos por fuerzas ó causas extrañas, lo que hacen es tomar la forma cristalina, perfectamente geométrica, limitada por caras planas y aristas rectilíneas, con ejes de simetría y cuantas propiedades podéis estudiar en la cristalografía de todas las especies minerales.

Cuando la naturaleza por causa de los fenómenos geológicos ha determinado la formación de grutas, y ha cristalizado pórfidos, y los líquidos disolventes de materias sólidas han ido goteando desde las bóvedas de aquéllas, determinando sedimentos en forma de estalactitas y estalagmitas y en lugar de presentarse las columnas porfídicas en forma perfectamente recta, las encontramos torcidas por causa de movimientos sísmicos que pudieron ocurrir cuando aún eran blandas las materias de que están formadas, ha obrado con procedimientos perfectamente racionales dada la calidad de la materia y la energía que aquélla tenía acumulada, y las causas perturbadoras ó exteriores que en dichos fenómenos pudieron influir, pero como al suceder esto así no quiere de ningún modo

decir que las grutas originadas debieran estar destinadas para viviendas del hombre ni que los altos picos y caprichosos acantilados debieran servir de monumentos arquitectónicos, de ahí que sea un lamentable error el creer que la arquitectura ideal deba ser la que mejor copie á la naturaleza en sus formas y en su especial contextura.

El hombre primitivo se guareció en las grutas porque era el único refugio que encontraba contra las inclemencias atmosféricas, y al dejar aquéllas por insalubres é incómodas, tuvo que acudir á los materiales que le rodeaban y construyó la habitación elemental y primitiva, pero al hacerlo no trató de copiar la gruta, pues las abovedadas techumbres de ésta le quitaban aire que necesitaba para respirar, sus estalactitas era lugar á propósito para crearse en ellas telarañas y recoger inmundicias, sus aberturas eran de difícil cerramiento, y como este cerramiento tuvo que hacerlo por medio de planos que girasen alrededor de un eje, este eje le sirvió á maravilla para obtener la forma más apropiada para los montantes.

No porque la naturaleza presente ejemplos basálticos de grandes columnas torcidas ó inclinadas, quiere decir que el hombre al erigir sus monumentos arquitectónicos deba copiar exactamente aquellas formas, pues el hombre sería entonces esclavo de la naturaleza y quedaría empequeñecido. El hombre puede tomar la idea generadora en la Naturaleza, puede realmente inspirarse en ella, pero no copiar servilmente sus formas. Por medio del raciocinio que Dios le concedió debe completar el concepto de su inspiración y crear por ejemplo las hermosas columnas egipcias, que sin embargo de estar inspiradas en un agregado ó haz de cañas y flores de lotus, tienen la forma geometrizada en lo posible para darles la más suprema belleza. Es lo que dice Carlos Blanch respecto del diamante, que lo encontramos en bruto en la naturaleza constituyendo el diamante real, pero que si quiere el hombre convertirlo en artístico y precioso, debe labrarlo y pulimentarlo, haciendo uso de su inteligencia y de su gusto estético.

No puede admitirse que sea un adelanto, sino muy al contrario un paso atrás el que se adopten formas arquitectónicas copiadas y hasta vaciadas en las formas naturales, pues si éstas se hallan en su lugar entre los demás seres del Universo, que es para donde las creó Dios, desde el momento que las utiliza el hombre para sus obras, las empequeñece, se empequeñece también él, y como están fuera de su sitio, resultan ridículas aquellas mismas formas que en el Universo y en su sitio podrán contribuir y contribuyen á la sublimidad de sus conjuntos.

Y esto que acabamos de exponer, aplícase igualmente á la pintura y á la escultura, compañeras inseparables de su hermana mayor la arquitectura, pues lo mismo cuando sirven de auxiliares y complementarias de esta última, que cuando tratan de producir por su propia cuenta, su misión es interpretar, nunca copiar la naturaleza, entresacando de ella las bellezas de que está cuajada, sorprendiéndola en sus momentos bellos y hasta sublimes, presentándose sus obras

como hijas del intelecto humano que ha sabido descubrir lo que en general no es accesible á los que no están iniciados en la ciencia de lo bello.

Y si esto es así, para cuantas obras pictóricas ó escultóricas produce la imaginación del hombre, crece de punto la verdad de lo dicho cuando tienen aquéllas el carácter decorativo de una obra arquitectónica á que vayan aplicadas, pues entonces no tan sólo han de variar en sus manifestaciones y en sus detalles según sean los materiales pétreos, leñosos ó metálicos, sino que hasta han de concordar y armonizar con el monumento de que formen parte.

Ha de ser muy distinto, por ejemplo, el labrado escultórico y hasta el dibujo de una hermosa ave si trata de ejecutarse en madera, que si trata de obtenerse su imagen corpórea en piedra, y también tendrá que variar según la dureza de esta última, y sobre todo, será mucha mayor la diferencia si en lugar de tener por finalidad la obtención de una simple obra escultórica ha de formar parte aquella imagen de un friso decorativo.

Así, pues, en una fachada en que quieran representarse diversos géneros de animales, todos labrados en piedra, formando parte indivisa de una obra arquitectónica, no podrá el artista, si quiere que la obra tenga unidad, copiar servilmente del natural los caracteres que presentan cada uno de aquellos seres vivos, sino que tendrá que hacer un trabajo muy detenido de aquella diversidad de elementos para darles unidad dentro de la manifestación artística de que han de formar parte, y sólo así y poniendo á contribución toda su inteligencia y sentimiento de lo bello, podrá salir airoso de su empeño.

No deben presentarse aquellos animales como calcados del natural ni mucho menos deben tomarse como modelos los simples moldes de yeso que de los mismos podrían sacarse, pues entonces más parecería aquella fachada un museo de Historia Natural que una obra arquitectónica, y si podría servir para la enseñanza de aquella ciencia, jamás constituiría una obra artística digna de llamarse tal.

Si el arte consistiera en copiar exactamente del natural, sin idealizar la forma ni sin que el raciocinio humano entresacara de las formas naturales su quinta esencia, no se comprendería la existencia de la escultura, pues los moldes la sustituirían con ventaja y desaparecería como arte la pintura, cuando se inventara definitivamente la fotografía en colores.

Y la prueba más palmaria de todo lo dicho, la encontraréis en la diversidad de formas que afectan en las faunas y floras de todos los estilos arquitectónicos, unos mismos animales y unas mismas plantas, inspiradas todas en las formas naturales pero interpretadas según el carácter artístico de cada uno de aquéllos.

El carácter naturalista que en sus formas aparentes presenta el modernismo arquitectónico y que acabamos de demostrar que es uno de sus principales extravíos, coincide y hasta diremos que tiene por principal origen el olvido sistemático de la Geometría, de esa sublime ciencia engendrada por el intelecto humano, que como tal es digna de ir en íntimo consorcio con el arte arquitectó-

nico, ya que este tiene precisión de emplear materias sólidas y limitadas por sus correspondientes superficies que presentarán contornos aparentes ante el ojo del observador según líneas planas ó alabeadas. Si la Geometría estudia y analiza formas, la Arquitectura las aplica y materializa, y de ahí el grado de íntimo parentesco que tienen una con otra y la necesidad de que se armonicen y compenetren para que la manifestación artística tenga la seriedad debida y se pueda llamar propiamente tal.

Y haciéndolo así es como imitaremos verdaderamente á la naturaleza en su manera de obrar, sublime siempre como obra de Dios, pues ya hemos visto que ella es esencialmente geométrica en sus intimidades y es perfectamente matemática en todas sus leyes. Cada día es mayor el convencimiento científico de la existencia de formas geométricas en la situación, dentro de una molécula, de los últimos átomos de la materia, comprobada con la disposición simétrica y cristalina en que se agrupan aquéllas, cuando no hay fuerzas extrañas que alteren su *libre-albedrío*.

Las principales líneas que estudia el geómetra las encontramos en las manifestaciones más sublimes del Universo, y ellas han sido también las que ha utilizado el arquitecto siempre que ha tratado de obtener efectos estéticos de gran notoriedad. Y entre todas las líneas permitidme que entone un cántico de admiración á la sublime *línea recta* que Pitágoras decía ser la que representaba *lo infinito*, por ser siempre semejante á sí misma en todas y cada una de sus partes. La recta es propiamente la imagen de la sublimidad: la vemos en los rayos del Sol y de los astros, en la llanura de los océanos, en los confines del horizonte, en los insondables abismos, en las violentas explosiones, etc., y siempre que el hombre quiera impresionar vivamente por medio de sus creaciones arquitectónicas tendrá que acudir á la línea recta, que es la síntesis de lo sublime. Es también el símbolo de la unidad, pues de línea recta no hay más que una, siendo la curva el símbolo de la variedad, pues su número es indefinido.

Indudablemente que fué la línea recta la que percibió el hombre en el primer momento de su aparición sobre la tierra, pues la luz que le alumbró llegaba á él con rayos rectilíneos (ó que parecen tales); al desprenderse un cuerpo pesado pudo ver dibujada también en el espacio su trayectoría rectilínea, y la lluvia al fructificar los campos vió que se desprendía de las nubes siguiendo análogo camino.

Si dentro de las líneas es la recta la que más encanta por su sublime sencillez, entre las superficies tenemos el plano que goza de análogos privilegios. Una superficie engendrada por el movimiento de una recta que pasando constantemente por un punto, se apoye en los puntos de otra recta dada, nos engendra una superficie de orden primero si se traduce por medio del análisis matemático, que queda determinada siempre por tres puntos, y que una recta que tenga con ella dos puntos comunes coincide con la misma en toda su extensión.

Esta superficie debió también presentarse al hombre de un modo inmediato,

pues la superficie tranquila de las aguas le daba de ella un maravilloso ejemplo, y tal debió ser esta ilusión, que durante siglos y más siglos creyó el hombre que la superficie de nivel de la tierra era una superficie plana.

Son tan fundamentales los conceptos de *recta* y *plano,* que con el de *punto* comparten la hegemonía de las formas geométricas, que luego para estudiar las demás líneas y superficies no tenemos más remedio que considerarlas como envolventes de rectas ó de planos, ó formadas de elementos indefinidamente pequeños, rectilíneos para las primeras y planos para las segundas.

Entre los caracteres de las líneas no rectas, uno de sus más primordiales es naturalmente la curvatura, y según sea ésta constante ó variable, y en este último caso según que la variación obedezca á una ú otra ley, se origina un verdadero arsenal de formas que el arquitecto puede y necesita utilizar, pues siendo ley de la Arquitectura como es de la geometría la continuidad, ha de convenirle en multitud de casos para expresar sus sentimientos el empleo del arco de círculo, símbolo de la igualdad de curvatura en la línea plana, ó el arco de hélice, que lo es de la igualdad de las dos curvaturas en la línea alabeada. Y en efecto, en la forma circular empleada en arcos de medio punto, ó arcos apuntados o rebajados, encontramos el génesis de casi todas las formas de la arquitectura romana y ojival.

Entre las curvas planas resultan excelentes para su empleo las elipses, hiperbolas, parábolas, y en general, todas las de segundo orden, y sin duda lo serían las de tercero y demás órdenes superiores en casos especiales, pues como curvas geométricas que son, tienen leyes de continuidad y variación que las hacen perfectamente aplicables. Lo mismo puede decirse de las espirales, sinusoides, cicloides, epicicloides y demás curvas trascendentes que vemos perfectamente adoptadas en muchísimos elementos decorativos.

Si tiene pues el hombre ese gran arsenal de formas de que echar mano, hijas todas de su inteligencia y que siguen en su generación y en su trazado leyes de continuidad y relaciones perfectamente conocidas, ¿por qué sistemáticamente ha de rechazarlas, copiando en cambio formas de la naturaleza que tienen su perfecta razón de ser dada la materia á que están aplicadas y las circunstancias de fuerzas y condiciones á que se ha encontrado sujeta, pero que nada tienen que ver ni relación alguna guardan con las necesidades materiales y morales que con el arte arquitectónico trata de satisfacer el hombre?

¿Qué relación puede guardar la forma de un tronco de arbol, que afecta un vegetal y que resulta hija del sucesivo crecimiento hecho por capas superpuestas teniendo como origen de su alimentación las raíces enterradas en el subsuelo, con la forma que debe afectar una columna, sujeta á cargas, que aplicadas en su parte superior van á buscar la debida reacción en su punto inferior de apoyo?

Si el arquitecto al proyectar sus obras tiene por objeto atender una necesidad del hombre que la naturaleza por sí sola no puede satisfacer, justo y natu-

ral es que adopte formas que en aquélla no existen, y como ha de inventar y no copiar, también es natural que utilice las formas que crea más apropiadas entre las que conoce, y claro es que nada mejor que utilizar las formas geométricas que tiene estudiadas. Al no hacerlo así por sistema, se aparta el arquitecto de su misión, y al rechazar las formas geométricas y empeñarse en copiar las naturales, ridiculiza á éstas y se aparta sensiblemente de la buena senda. Al aproximarse á la naturaleza, encuentra quizás originalidad, pero se empequeñece disminuyendo su horizonte. A medida que se aleja de la naturaleza para marchar hacia un ideal, gana en dignidad lo que pierde en fisonomía, se ennoblece y entra decididamente en las grandiosidades de la vida universal.

Admiremos á la naturaleza, que como obra de Dios, ha de ser esencialmente racional en sus diversas manifestaciones, admiremos sus bellezas cuando existan, y la educación de nuestros sentidos en esa belleza real será sedimento provechoso para la belleza ideal que ha de perseguir el hombre al crear, pues por lo mismo que crea no ha de copiar, sino que con el sentimiento auxiliado de la razón ha de pedir á su imaginación los frutos que pueda darle y para cuya labor Dios le ha dotado de un soplo de su sublime belleza, de la belleza absoluta.

III

El olvido completo y sistemático de la Geometría al proyectar las formas arquitectónicas, ha querido legitimarse con la necesidad de fundarse en un racionalismo mecánico. El ideal que trata de perseguirse por este último es utilizar los materiales según su estricta resistencia, sin emplear mayor volumen de ellos que el que sea preciso dadas las cargas á que esté sujeto y dotándolos de formas que procuren para cada sección una presión ó tensión igual por unidad de superficie. En una palabra, trátase de que todas las moléculas de un organismo constructivo, ya sea pétreo, leñoso ó metálico, sufran por igual aquella acción que la experiencia considera como carga que puede resistir de un modo permanente.

Se comprende, por tanto, que el perfil de una pieza sujeta sólo á resistir cargas verticales debe ser tal que aumente aquélla su sección á medida que nos aproximamos á su base, y que al tratarse de un arco, deba cambiar también la sección según sea la distribución de las cargas, y asimismo según sea la forma del arco, variará lo que sufra la unidad de superficie en cada sección. Debe pues el arquitecto armonizar todos estos extremos, teniendo en cuenta, en primer término, la clase del material y luego el ideal de igualdad en el sufrimiento de todas sus moléculas.

No hay duda que si todos los materiales fueran uniresistentes y la línea de presiones ó la *potencial de acción externa* como la llama con más propiedad un distinguido profesional, pudiera siempre quedar determinada conocidas las fuer-

zas exteriores que actúan sobre la construcción, la forma más racional bajo el punto de vista mecánico y económico (en el supuesto de ser plana) sería la que tuviera los núcleos centrales de sus secciones transversales siguiendo el contorno de dicha línea, pues entonces estaría sólo sujeto el material al único esfuerzo de compresión ó tensión que pudiera resistir, sin flexión ó torsión alguna.

En cuanto dicha línea fuese alabeada, ya tendríamos que atender al esfuerzo de torsión que se desarrolla con motivo de los pares de fuerzas originados al componer las fuerzas en el espacio, y por tanto no sería rigurosamente aplicable la tal forma á los materiales uniresistentes. Yo comprendo que tal sistema debiera emplearse para formas pétreas utilizadas en pequeño tamaño y sin mortero ni material de unión, ó para cadenas articuladas de hierro tendidas entre dos puntos dados del espacio, pues en el primer caso sólo disponemos del esfuerzo de compresión, y en el segundo del de tensión para contrarrestar las cargas exteriores, pero como el exclusivo empleo de esta clase de materiales es sólo por excepción, y además, tampoco hay determinación precisa en la línea de presiones, pues la posición de esta última depende de la forma y disposición de los apoyos, y hasta de alguno de los puntos porque queramos que pase, y aun prescindiendo del carácter de variabilidad que comunmente tienen las cargas, de ahí que sea una pura ilusión el querer deducir la forma arquitectónica de tal principio exclusivo.

Y en efecto, desde la piedra más blanda, todos los materiales empleados en las construcciones son birresistentes en grado distinto de relación en sus resistencias á la compresión y á la tensión, y por tanto, por pequeña que sea esta última, ¿por qué hemos de despreciarla y no tenerla en cuenta al trazar la forma con que queramos dotar al elemento arquitectónico de que se trata?

Además, hasta concediendo que las formas de los arcos fueran las que dictaran las líneas de presiones de sus cargas, desde el momento en que para dichos arcos se emplean grandes sillares y se enlazan éstos con morteros resistentes cual hoy día disponemos, desaparece por completo el motivo de su empleo, y como hay resistencia á la tensión y por tanto á la flexión, no es lógico desecharla, por cuanto desaparecería el mismo carácter lógico con que quisiéramos adornarla, y entonces es cuando el arte llena el vacío que la ciencia por sí sola no puede satisfacer, y la inspiración del artista completa con su sentido mecánico lo que no ha podido obtener el arquitecto por medio de los cálculos. Debiéramos rechazar sino los hermosos adintelados griegos, por que la línea horizontal que afectan en sus tramos de columna á columna, no siguen el contorno de la línea de presiones que encontramos en tales elementos.

Dada la misma indeterminación de la línea de presiones, no es justo que sacrifiquemos la regularidad de un arco botarel, por ejemplo, despojándole de su uniforme curvatura y de las leyes de continuidad y de simetría que proclama la ciencia de lo bello, para obligarle á seguir el contorno que nos resulte para aquella línea de que ni siquiera la mecánica nos responde en absoluto y cuya variabilidad

está al unísono con la de las cargas, ó con el mejor ó peor labrado de sus superficies de junta.

Conformes en que las líneas potenciales indiquen al arquitecto una orientación respecto al conjunto de la forma y á la necesidad de contrarrestar tales ó cuales empujes ó tensiones, pero es preciso que el artista inspirado por el esquema que le proporciona el constructor dé á cada elemento la forma que más satisfaga á su espíritu, que por algo le ha dotado Dios de esa facultad anímica que se llama inspiración y que al enlazarse con la verdad que le proporciona la ciencia produce estos monumentos que la humanidad ha ido esparciendo por el globo á través de todas las edades, á modo de jalones que proclaman de manera indeleble la superioridad del hombre sobre los demás seres de la creación.

Y me inspiran estas consideraciones la marcada tendencia que se observa en los modernistas á emplear para los intrados de sus puertas y ventanas, formas parabólicas ó catenarias, bajo el pretexto de que así las líneas de presiones pasan por el centro de las superficies de junta de sus dovelas y se logra el ideal que antes mencionaba del racionalismo mecánico, olvidando en cambio que no sólo se ha de preocupar el arquitecto del fin mecánico de la forma, sino también de que tales puertas y ventanas se abren en los muros con el primordial objeto de permitir el libre paso las primeras y de suministrar luz á las habitaciones las segundas, y que han de cumplir también con la ineludible necesidad de poder ser con facilidad cerradas, y que estos cierres han de moverse generalmente por medio de giros alrededor de ejes rectilíneos, ya sean verticales ú horizontales. Y por último, se echa al olvido que la forma que se adopta para tales vanos ha de ser grata al sentimiento estético que es innato al hombre y que según sea aquélla puede inspirar muy distintos efectos. Si con gran facilidad puede inscribirse un arco parabólico ó catenario dentro de un arco de forma semicircular con montantes verticales y quedar así asegurada la resistencia de este último, ¿por qué desechar sistemáticamente las hermosas arcuaciones de medio punto que por su igualdad de curvatura y la equidistancia de todos sus puntos á un punto central, producen en general un efecto de grandiosidad tan apetecible, permitiendo la mayor facilidad en la colocación de los cierres y dotando á la construcción de esa armonía de líneas, que es una de las primeras condiciones de la belleza?

La sustitución del arco de medio punto por el arco parabólico ó catenario, salvo casos especiales en que puede ser preferido, no podrá nunca proporcionar la luz que se apetece, ni permitirá el libre acceso á su través como el primero, y siendo nula su ventaja económica, sólo se comprende su empleo por capricho ó deseos de diferenciación.

En una palabra: bajo la apariencia de resolver racionalmente un problema de mecánica, se olvidan los demás factores á que debe atenerse el arquitecto, prescindiendo de una de las formas que más bellezas ha producido dentro del arte, y que más ha de producir á despecho de los innovadores.

Partidario decidido de que nos aprovechemos de cuantas resistencias ofrezcan los materiales constructivos, claro es que dentro de los birresistentes caben también las combinaciones de dos ó más materiales de distinta índole, y de ahí que crea fundadamente que con el empleo simultáneo del hierro y del cemento puede lograrse la resolución de problemas arquitectónicos de notoria novedad y que han de dar distintivo especial á la arquitectura moderna, pero al darles forma, téngase muy en cuenta además de las leyes de la mecánica, las leyes imperdurables de la belleza, para lo cual la geometría nos pone á nuestra disposición un arsenal incalculable de elementos, y del mismo modo que el músico al componer sus cantos tiene siempre en cuenta la relación de tonos de los sonidos y los acordes que entre los mismos deben existir para que produzca el efecto de belleza apetecido, así también el arquitecto en el empleo de las líneas debe tener en cuenta las leyes simples y generales de la Geometría en la generación de sus líneas y superficies, pudiendo con la debida combinación de ellos inspirar á voluntad las ideas más opuestas, desde la severidad más imponente del estilo egipcio á la ligereza y colorido del estilo japonés.

Lo que de ningún modo puede aprobarse es que partiendo del principio del atirantado oculto ó del armazón férreo como elemento sustentante, se sigan empleando para las formas de revestimiento las mismas que otros estilos han encontrado fundadas en la rigurosa lógica de sus procedimientos, pues se falta entonces á la *verdad,* y esta es una de las condiciones más esenciales que ha de tener una obra arquitectónica. Ya sé yo que no es cosa de un día, ni siquiera de una generación, el hallazgo definitivo de un estilo, pero todos hemos de procurar poner á contribución nuestra inteligencia y nuestros sentidos para ir adoptando la forma visible al género de estructura que se emplee, y así, aunque sea lentamente, es como nos aproximaremos cada vez más al fin apetecido.

IV

Uno de los caracteres del modernismo arquitectónico consiste en el deliberado propósito de contrariar las leyes de la eurítmia y simetría, ponderación de masas y continuidad de líneas, cual si en una composición musical quisiéramos prescindir del ritmo por capricho y sin atender á ninguna de las leyes de la armonía de los sonidos.

Y que este deliberado propósito existe en la mente de los que tratan de crear nueva arquitectura sin base estética que la informe, lo demuestra la misma forma que se adopta muchas veces para las aberturas, que pudiendo ser simétrica respecto de un eje vertical, y hasta pudiéndole dar una curvatura de variación sujeta á una ley de continuidad, se construye sin embargo disimétrica y de modo brusco se cambia la curvatura sin carga alguna exterior que lo legitime.

En buena hora que esas libertades se permitan en otros elementos auxiliares cual el mobiliario y hasta en arquitectura rural, si se me permite la frase, ya

que en el primero se atiende sólo á la mayor ó menor comodidad ó utilidad que puedan prestar y no es esencial en él la idea de estabilidad, desde el momento que es mueble, ni de permanencia, pues ya sabemos son de corta duración y hasta siguen en sus formas los caprichos de la moda, que por lo mismo que son caprichos no obedecen á leyes determinadas. También en trabajos rurales cuales son, por ejemplo, la disposición de parques y jardines, con fuentes, paseos, galerías y hasta chalets y construcciones dedicadas al esparcimiento del ánimo, comprendo muy bien que se permitan libertades y el artista pueda fantasear sin estar sujeto á leyes muy restrictivas, como ocurre con la música ligera y de festivales, pudiendo obtener resultados verdaderamente estéticos de aquella misma libertad que en otro caso y aplicada á otros conceptos produciría lamentables equivocaciones.

En estos casos cabe la imitación de la naturaleza en sus formas, ya que para embellecer aquélla y hacerla más agradable se dirige el fin del artista al concebir sus creaciones.

Pero esta libertad que en este caso puede tolerarse, resulta de graves consecuencias y constituye un verdadero libertinaje cuando quiere seguirse tal criterio en las construcciones arquitectónicas propiamente dichas, produciéndose un estado de verdadera anarquía artística como dice muy bien el eminente Doctor é Ilmo. Obispo señor Torras y Bages en su luminosa memoria publicada acerca de la *Lley del art.*

Dice aquel sabio pastor de la Iglesia, que las obras que producen tal estado de anarquía, son casos raros, manifestaciones tal vez hasta sublimes de fuerza humana que corre descarrilada con peligro de matarse y de matar, y que como elemento educativo de perfeccionamiento del ser social, es su influencia disolvente, y añade:

"No destruyáis esas obras, guardadlas, pero guardadlas para guardaros de quererlas imitar, porque caeríais en el precipicio de la muerte, ó peor aún, en el ridículo."

Esto último es lo que precisamente sucede en nuestra capital con algunas de las construcciones recientemente levantadas, siguiendo el espíritu del modernismo que estamos estudiando, y á este propósito me permitiréis que recuerde la malísima impresión que produjeron en mi ánimo unas llamadas farolas levantadas en la ciudad de Vich con motivo del centenario de Balmes, de un exagerado sabor modernista, compuestas de porciones de pórfido superpuestas, torcidas y sosteniendo en sus extremos un conjunto abigarrado formado de una especie de virutas de hierro. No podían tener un carácter más antitético al espíritu esencialmente equilibrado del gran filósofo en honor de cuya memoria se levantaron.

El enamorado de los procedimientos modernistas tiene á vanagloria resolver cuantos problemas arquitectónicos se le presentan, en contrario sentido al del común sentir, y por sistema quiere desobedecer las leyes del orden y del ritmo

que debe presidir á todas las manifestaciones de la belleza, y lo que más sensible es que al hacerlo de tal modo pretenden ser racionalistas en sus procedimientos y hasta en apariencia algunas veces llegan á engañar al poco experimentado en analizar y comprender complicados silogismos.

Deseo aquí contestar á un argumento de que con frecuencia se echa mano para apoyar y defender el nuevo gusto (sic) arquitectónico al que he calificado de modernista, y es de compararlo con la música de Wagner y de los modernos músicos alemanes, en el sentido de que del mismo modo que esa música no puede disfrutarse ni puede sentirse sin antes haber estudiado muy á fondo su contextura ó haber acostumbrado el ánimo y el oído á su manera de ser, fundado principalmente en los difíciles problemas de la armonía de los sonidos, así también sucede que no podemos gozar ni encontrar belleza en algunas obras arquitectónicas, porque no conocemos su íntimo sistema constructivo y porque acostumbrados á las arquitecturas que fueron más elementales y sencillas, no estamos en disposición de comprender lo que no se halla al alcance del común de los mortales, sino de los seres privilegiados que las han concebido. Argumento es este que si al parecer convence á los que no se hallan iniciados en el arte arquitectónico, y es un gran recurso para cuando no se saben explicar ciertas irregularidades caprichosas en la forma y el motivo de ciertas extravagancias geniales, no puede de ningún modo aceptarse en sana lógica.

La música wagneriana, dentro de su complicado sistema armónico, no hay duda que encierra poderosos motivos melódicos de imponderable belleza, que para ser debidamente comprendidos necesitamos oirlos repetidamente para hacernos cargo exacto de lo que es la esencia de la forma y distinguirla de lo que sólo es ornamentación y decorado; eu una palabra, es preciso que el oído desbroce lo que sólo es sabio y hermoso acompañamiento de lo que constituye la esencia del motivo, y sobre todo el mérito y progreso incontestable de esta música consiste en el carácter que supo darle su autor perfectamente apropiado siempre al sentimiento que trata de expresar. Pero cuando esta ornamentación y este precioso bagaje decorativo, que sin duda contribuye poderosamente el efecto estético del conjunto, lo suponemos por un momento separado de la composición musical, queda el motivo principal de este último perfectamente equilibrado y con todas aquellas cualidades que exige una producción para ser bella y deleitar el oído y el ánimo de los que la oyen.

La melodía resulta ser el dibujo esencial, la armonía es la ornamentación y decorado que completa el primero, haciendo resaltar sus bellezas y completando el efecto estético que tratamos de producir. Cuando esta última es muy complicada y tiene por misión el coadyuvar poderosamente á producir los efectos que se ha propuesto el artista, hay á veces alguna confusión entre los dos elementos que coadyuvan al mismo fin, y es preciso el estudio muy detenido ó una educación especial del oído para distinguirlos, y por este motivo es necesario haber oído mucha música de Wagner para gozar de sus bellezas.

La melodía arquitectónica es la línea, es el dibujo, la armonía es la ornamentación escultórica y pictórica, que cuando está bien aplicada, completa el efecto de la primera, sin modificar su esencia y al contrario realzando sus condiciones de belleza ó sublimidad que el arquitecto se haya propuesto obtener. Con melodía pura ó con sólo el dibujo tenemos música ó arquitectura, en cambio la pura armonía es imposible sin la melodía, como nada nos dice un decorado cuando no se aplica á una forma determinada.

El modernismo arquitectónico tiene caracteres completamente distintos. La línea, el dibujo, comienza por ser caprichoso, sin obedecer á ninguna de las leyes fundamentales del arte; no es que la ornamentación lo desvirtúe ni lo desvíe, es comprensible desde el primer momento y el ánimo se hace cargo al instante de sus condiciones positivas ó negativas de belleza. Para sentir esta última no hay que atender nunca á la mayor razón mecánica de las formas, pues entonces sólo podrían sentirla los preparados en conocimientos científicos.

No pasa lo que en la música de Wagner, que á medida que se oye se va desbrozando y aparece la forma que tratamos de inquirir. Aquí el mismo efecto produce hoy que después de muchos años de gravar su imagen en nuestra retina, pues no hay nada que desdibuje lo que está sencillamente expresado por líneas y superficies caprichosas pero sin ornamentación que las desvirtúe. En la música moderna permanece incólume la belleza del dibujo y se acrecienta y avalora con la ornamentación y el decorado; en la arquitectura que han querido comparar con aquélla, se empieza por un dibujo caprichoso y antiestético y no necesitamos preparación alguna para comprobarlo.

Una de las consecuencias más graves de este modernismo es, que como por sistema quiere prescindirse de toda ley y se hace gala de no respetar tradición alguna ni siquiera las más inveteradas y consagradas por toda la historia del arte, esta manera de hacer resulta hasta cierto punto simpática á la multitud indocta, siempre deseosa de derruir las que ella considera trabas, cuando no son más que las leyes que la ciencia ha encontrado y la experiencia ha confirmado, sintiéndose entonces capaz de hacer y de crear dentro de aquel arte que antes había considerado inaccesible; y del mismo modo que las multitudes sociales se entusiasman al oir las frases que sus *leaders* les dirigen diciéndoles que ni la religión ni el principio de autoridad han de detenerles en su marcha triunfal hasta conquistar el gobierno del pueblo por el pueblo (sin pensar que al destruir lo existente se encontrarán luego con la bancarrota y la disolución de la sociedad toda ó con nuevos y más autócratas caciques que por carecer de la educación necesaria, se harán sentir con mucho mayor dolor sobre sus ilusos partidarios), así también todo albañil que durante algunos años ha contribuído con su trabajo manual á la creación de algunos edificios arquitectónicos ó el más modesto dibujante que sólo ha copiado algún proyecto ó ha pintado alguna habitación, se siente capaz de proyectar una obra arquitectónica y pensando imitar á los maestros del modernismo, traza líneas extrañas y aberturas con capri-

chosos perfiles, y convencido de que á nada debe sujetarse, coloca á veces columnas invertidas, frisos y remates á escalas ompletamente antitétias, y se llenan nuestras vías de adefesios arquitectónicos que hieren nuestra vista como los pianos de manubrio hieren y maltratan nuestros oídos, y con pena hemos de apartarnos de tales construcciones cuando queremos acompañar á un forastero para que se forme cargo de la urbanización y edificación de nuestra cara ciudad. Pues bien, la responsabilidad de tales desafueros, aunque directamente no quepa toda á los arquitectos enamorados de los nuevos procedimientos, les cabe de ella una gran parte, del mismo modo que de los atentados anarquistas en el orden social, les cabe también y muy principalmente gran responsabilidad á los que están cada día perorando en contra del orden y de la sociedad, llegando hasta la nefanda amenaza personal y declarando lícito el atentado cuando por los medios legales no puede obtenerse la satisfacción de todos los apetitos.

No niego yo el talento á algunos de los que han emprendido tan peligroso camino dentro del arte arquitectónico, pues si no lo tuvieran no hubieran producido los antagonismos y las discusiones que siempre originan las nuevas ideas en cualquier orden de la actividad humana cuando vienen sustentadas por poderosas inteligencias y hasta si queréis verdaderos genios, pero la mejor prueba de su impotencia para crear un estilo arquitectónico está en que sus discípulos faltos del talento del maestro para seducir á primera vista y por virtud de su elocuencia artística, no producen más que obras ridículas, ya que faltándoles los principios fundamentales del arte no pueden impunemente burlarse de lo que ha sido, es y será el fundamento lógico de toda belleza arquitectónica.

V

Y permitidme, antes de terminar, que haga observar el motivo de haber escogido este tema con preferencia á otros que si quizás hubieran sido más interesantes, no hubieran tenido la oportunidad que tiene este para cuantos observamos que existe en Barcelona uno de los focos más importantes del modernismo de que nos estamos ocupando y que ha llamado y llama seriamente la atención de cuantos visitan nuestra capital. El que por primera vez discurre por nuestro hermoso Ensanche, queda ante todo algo admirado de la variedad y hasta disparidad de estilos arquitectónicos que informan la multitud de fachadas de las nuevas construcciones, y esto que á primera vista hace creer ó puede hacer pensar en una gran fecundidad imaginativa de los arquitectos que dirigen en Barcelona tales construcciones, es signo evidente y real de una verdadera desorientación en el ideal que debe tener un artista al realizar su obra, pues si los materiales de que se puede disponer y las condiciones climatológicas del país aconsejan estas ó aquellas formas y determinadas combinaciones en los vanos y en los macizos, no es natural que por sólo capricho ó como si dijéramos por

sport, se vayan levantando construcciones completamente exóticas, como lo son algunos ejemplares que tenemos que parecen transportados de Hamburgo, otros parecen proceder de Portugal, no hay que decir que muchos parecen franceses, y poquísimos tienen el carácter propio, especial y peculiar de nuestra tierra.

Algo pueden influir en ello las Escuelas de Arquitectura, en que se descuida frecuentemente el estudio detenido y completo, cual orresponde, de los estilos clásicos, entendiendo por tales todos los que se han ganado tal calificativo por su razonado desenvolvimiento, lo mismo en las antiguas épocas como en las edades media y moderna, no dando la debida importancia á la enseñanza de la composición arquitectónica, cuya teoría ha de ser la base á que debe atenerse el arquitecto al tratar de dar vida á sus creaciones, y claro es que si el discípulo no vé imperar más que el capricho y la originalidad, aunque sea en detrimento de la formalidad y del buen gusto, natural es que también pretenda andar por tan peligrosos caminos y que las consecuencias sean las que todos lamentamos al examinar el moderno arte arquitectónico de nuestra capital.

Donde haya tal desorientación, resulta ser un terreno perfectamente abonado para que el microbio del modernismo se ensoñeree en él, y como lo que es lógico debe suceder para que de tal pueda calificarse, por este motivo Barcelona ha sido también la cuna de un modernismo que de todo corazón lamentamos, porque se han empleado en él inteligencias privilegiadas que hubieran podido dar ópimos y sazonados frutos, si se hubieran educado en sanos principios en lugar de inspirarse en un individualismo exagerado, no queriendo aceptar ninguna forma que otros hubieren encontrado y que la experiencia y el gusto consagrara, por el mero hecho de no ser hija de su númen, obteniendo así resultados completamente híbridos y sobre todo introduciendo en el campo del arte una algarabía, un verdadero anarquismo, del cual son indudablemente víctimas sus más próximos discípulos.

Basta ya de silencio, signo unas veces de indulgencia, otras de impotencia y más frecuentemente de esa indiferencia que por los problemas colectivos sienten nuestros conciudadanos, y que en este caso hace creer á los extraños que la clase de arquitectos se halla anonadada ante la magnitud y los progresos del modernismo arquitectónico. Estúdiense bien y sinceramente el génesis y desarrollo de las formas bellas en todos los estilos, y teniendo en cuenta los materiales de que podemos disponer y las condiciones climatológicas del país, procúrese una orientación definitiva para el arte arquitectónico en nuestra patria, y así robustecido el sentimiento de la verdadera belleza, se hará imposible la vida del microbio que constituye el modernismo y que con su destructora labor conduciría fatalmente á la decadencia de la más sublime de las artes plásticas.

Y para corroborar lo dicho y como testimonio de mayor acepción, permitidme que termine con las palabras que á tan importante problema dedica el Ilustrísimo Obispo Doctor Torras:

"En arte como en todas las humanas concepciones, el sentido común es la

gran norma, y la simple contemplación de la Historia del Arte, la comparación de sus vicisitudes, prescindiendo de discusiones técnicas y de elucubraciones filosóficas ó científicas, la discreta y desapasionada observación de la cultura artística, nos manifiesta que cuando el ritmo vital del arte sufre violencia, cuando se quiere pasar por encima de la ley, cuando la soberbia de los hombres busca la originalidad, cuando todos quieren ser genios y buscan el contraste con los demás mortales, entonces viene el no entenderse, sigue la vanidad ridícula y las exageraciones barrocas, románticas ó modernistas."

He dicho.

PRESENTED
15 JUN. 1912
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 5

SOBRE LA PRESENCIA DE LA «MITRA STRIATULA»

EN UNA GRUTA PREHISTÓRICA DE CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ARTURO BOFILL Y POCH

Publicada en abril de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 5

SOBRE LA PRESENCIA DE LA «MITRA STRIATULA»

EN UNA GRUTA PREHISTÓRICA DE CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ARTURO BOFILL Y POCH

Publicada en abril de 1912

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

SOBRE LA PRESENCIA DE LA "MITRA STRIATULA"

EN UNA GRUTA PREHISTÓRICA DE CATALUÑA

por el académico numerario

D. Arturo Bofill y Poch

Sesión del 29 de enero de 1912

Con motivo de los estudios sobre prehistoria catalana que el "Institut d'Estudis catalans" ha confiado á nuestro Presidente, el Ilmo. Sr. D. Luis Mariano Vidal, este distinguido geólogo ha tenido á bien someterme á la consulta varios moluscos encontrados en una gruta prehistórica de Capellades, provincia de Barcelona, llamada "Abrich Romaní", del nombre del entusiasta explorador de las curiosidades naturales de aquel territorio, D. Amador Romaní, en la cual ha encontrado representadas dos épocas: la *musteriana* y la *magdaleniana.*

Entre las especies marítimas, cuyos ejemplares estaban todos perforados al objeto de ensartarlos para que sirvieran de adorno á los habitantes de aquella gruta en la remota época que, según el señor Vidal, debe referirse á la magdaleniana, había uno que no pude encontrar entre los de mi colección, ni entre los de las diversas obras de malacología de los mares de Europa, ni tampoco en monografías del género *Mitra,* al cual pertenece dicho ejemplar.

Sin embargo, recordé que esta forma me era sumamente familiar, y, en efecto, hace años tuve ocasión de estudiarla, en compañía del Dr. Almera, cuando nos ocupábamos en la monografía de los moluscos de los terrenos pliocenos de Cataluña, que publicamos en 1908 (*Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocenos de Cataluña. Descripciones y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos.*—Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España).

Este molusco ha de referirse, sin ningún género de duda, á la *Mitra striatula* Brocchi. De todos modos, presentando casi siempre las formas malacológicas marinas de nuestro plioceno una facies peculiar algo distinta de las de los yacimientos italianos hasta ahora conocidos, esta concha, lo mismo que las demás pliocenas catalanas, ofrece completa identidad con las de la cuenca del Ródano y del Rosellón, descritas y figuradas por Fontannes en su obra *Les Invertebrés du bassin tertiaire du Sud-est de la France: Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon,* t. I. p. 86; lam. VI f. 7-8, más

bien que con la descrita y figurada por Brocchi en su *Conchiologia fossile subappennina, con osservazioni geologiche sugli Appennini e sul suolo adiacente.*

De dicha *Mitra* fósil existen hermosos ejemplares en el museo municipal de Ciencias naturales de esta ciudad, procedentes de la colección que perteneció al infatigable explorador de los terrenos pliocenos del Bajo Ampurdán, D. Manuel de Chía, y que nos sirvieron para estudiar el referido gastrópodo al ocuparnos en la redacción de la susodicha obra sobre los moluscos fósiles pliocenos de Cataluña, en donde la citamos procedente de las arcillas arenosas azuladas del subsuelo de Ciurana, en el Ampurdán.

El ejemplar de la gruta de Capellades es algo mayor que los fósiles de Ciurana consultados.

La forma actual que acaso ofrece cierta semejanza con la que nos ocupa, es la *Mitra polita* Reeve (*Conch. icon.*: *Monogr. of the genus* Mitra, *pl.* XIII, *f.* 94), de la que se reproduce en esta nota un ejemplar, procedente de Filipinas, al lado de los de Capellades y de Ciurana. Bastará la simple inspección de las tres figuras, para formar juicio exacto de sus analogías y diferencias.

De los susodichos moluscos marinos que había en la gruta, es digno de mencionarse, sobre todo, el *Pleurotoma und atiruga* Bivona, del que se encontró un ejemplar.

Esta especie es citada, entre otras, por Petit de la Saussaye (*Moll. test. d. mers d'Europe,* p. 225), en las zonas lusitánica, mediterránea y argelina. Carus (*Prodr. faun. medit.,* t. II, p. 413) la menciona como sinónima del *P. corrugata* Kien., y dice que se encuentra viviente en las costas de Portugal, Argelia y Sicilia, y fósil en el terciario tarentino, tomando quizás las indicaciones de las obras de Petit y de Philippi.

La fig. 13 de la lám. 26, tomo II de la obra del referido Philippi (*Enum. Moll. Siciliæ*) dá idea exacta de la concha de la gruta de Capellades. Sin embargo, para mayor seguridad en la determinación, he recurrido á la amabilidad y competencia de mi antiguo y estimado amigo M. G. Dollfus, el cual me ha contestado:

"El *Pleurotoma,* objeto de su consulta, es efectivamente el *undatiruga.* Lo hemos examinado y comparado con Dautzenberg. La mejor figura es todavía la de Philippi. La especie es rara: Dautzenberg posee de la misma una docena de ejemplares procedentes de Argelia y de Marruecos... Hay formas análogas en el plioceno y, aun, en el mioceno, según Bellardi. Probablemente dicha especie es más abundante en el sud de Marruecos; pero la fauna de esta región es todavía poco conocida."

Al estudiar la forma de la gruta de Capellades, consulté, entre otras obras, el tomo II de la de Bellardi, *I Moll. d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria,* y, en efecto, ya me había fijado en una de las formas análogas á que hace referencia M. G. Dollfus: el *P. Mercati* Bell. (lám. 2, fig. 10) que, según dice en la pág. 5, se encuentra fósil en el mioceno superior de Stazzano y Sta. Agata.

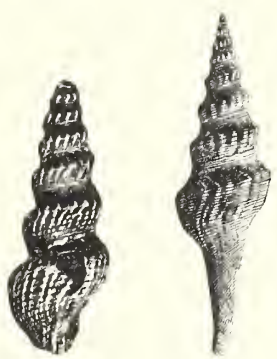
Me ha inducido á presentar esta nota el interés que reviste hacer constar la presencia de una especie del plioceno, la *Mitra striatula* Broechi, recogida en estado reciente, como las demás que la acompañaban, en una localidad prehistórica y que, por tanto, vivió en tiempos relativamente modernos, puesto que, sin ningún género de duda, este molusco, que ha desaparecido de los mares actuales, se encontraba vivo en los de Europa y seguramente en el Mediterráneo, durante la época magdaleniana; y además, el hecho de haberse encontrado también en el mismo yacimiento una especie tan rara como es hoy en el Mediterráneo el *Pleurotoma undatiruga* Bivona, lo cual autoriza para suponer que en los tiempos cuaternarios era más abundante.

Barcelona 27 de enero de 1912.

PRESENTED
13 JUN. 1912
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Nota de D. Arturo Bofill sobre la presencia de la *Mitra striatula* Brocchi en un yacimiento prehistórico.

1 2 3



4 5

Clisés de L. M. Vidal.

1 *Mitra striatula* Brocchi, del plioceno de Ciurana, Ampurdán.
2 *Id.* del magdaleniense de la gruta de Capellades.
3 *Mitra polita* Reeve, viviente en la actualidad en Filipinas.
4 *Pleurotoma undatiruga* Bivona, de Capellades.
5 *P. (Surcula) Mercati* Bellardi, del mioceno superior. (Reproducido de la figura mencionada en el texto).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 6

VALOR MÁS PROBABLE
DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. LUIS CANALDA

Publicada en abril de 1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 6

VALOR MÁS PROBABLE

DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. LUIS CANALDA

Publicada en abril de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

VALOR MÁS PROBABLE

DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR

> El calor es una viva agitación de las partículas de los cuerpos que produce en nosotros la sensación que nos hace decir que un objeto es caliente; es decir, que para nosotros la sensación es calor, pero en el objeto no es más que movimiento.
>
> *Lœke—1670*

Sres. académicos:

El calor, cuya esencia adivinó con maravillosa intuición el célebre filósofo inglés que da nombre al anterior epígrafe, no es otra cosa que un movimiento oscilatorio de las moléculas de los cuerpos, que aumenta cuando la temperatura se eleva y disminuye cuando la temperatura baja. Las moléculas, siendo invisibles, no es posible percibir este movimiento que llamamos calor, pero todas las consecuencias que se deducen de esta hipótesis se hallan confirmadas por la experiencia y vienen á demostrar la exactitud de aquella. Unicamente puede caber alguna duda acerca de la naturaleza de dichos movimientos; que por nuestra parte creemos deben guardar estrecha analogía con los movimientos siderales y planetarios, por ser debidos á fuerzas de la misma índole; pero lo que se puede afirmar con certitud es que las velocidades de dichos movimientos moleculares aumentan al pasar los cuerpos del estado sólido al líquido y de este al gaseoso. El aumento de fuerza viva necesario para el cambio de estado se produce á expensas del llamado calor latente de fusión ó calor la tente de vaporización.

Admitida la naturaleza dinámica del calor, es preciso para explicar su transmisión en el espacio, suponer la existencia de un fluido eminentemente sútil y elástico llenando los espacios intersiderales y planetarios lo mismo que los intermoleculares, por cuyo intermedio se transmiten de unos á otros las vibraciones caloríficas de los cuerpos ponderables. Este fluido ha recibido el nombre de éter, y puede considerarse como la materia primera ó elemental que mediante condensaciones sucesivas ha dado lugar á la formación de los distintos cuerpos del universo.

Como otra consecuencia de la interpretación mecánica de los fenómenos del calor debemos deducir aun que la sensación que produce en nosotros el calor radiado es debida á las impulsiones de los átomos de éter contra el sentido del tacto; pero si estas impresiones se producen por nuestro contacto inmediato con un sólido, un líquido, ó un gas á temperatura diferente de la nuestra, son debidas

entonces á las impulsiones directas de las moléculas ó átomos mismos de los cuerpos en contacto. En uno y otro caso las impulsiones de que se trata producen la impresión de calor que transmite el sentido del tacto, y la comparación entre varios objetos que la producen distinta en nosotros nos da idea de una cierta diferencia característica entre ellos que se llama la temperatura, que no es en definitiva otra cosa que el resultado de una infinidad de choques atómicos contra el sentido del tacto.

Cuando se comunica calor á la unidad en peso de un cuerpo cuya composición química no cambia, este calor se reparte en tres ó cuatro porciones distintas que se emplean en producir los efectos siguientes: 1.° En aumentar la temperatura, es decir, la fuerza viva del movimiento de oscilación de las moléculas. 2.° En variar las posiciones relativas de dichas moléculas venciendo su cohesión y produciendo por lo tanto un trabajo molecular ó interior; y 3.° En el trabajo exterior que acompaña á la dilatación ó cambio de volumen del cuerpo, venciendo la presión del medio exterior en que evoluciona ó tiene lugar la transformación: Esto en el supuesto de que el cuerpo considerado se halle en reposo; pero si hay movimiento sensible ó visible y cambio en la velocidad de dicho movimiento exterior, una parte del calor comunicado puede emplearse en variar la fuerza viva de este movimiento exterior, produciendo el cuarto efecto anteriormente indicado.

Cuando se comunica calor á un cuerpo que despues de experimentar una transformación según un ciclo cerrado, ó en otros términos, despues de efectuar una evolución completa vuelve á su estado inicial, no hay otro efecto producido que un cierto trabajo exterior realizado. Es natural comparar en este caso al trabajo producido la cantidad de calor desaparecido, lo que conduce al principio de la equivalencia, que puede enunciarse así: «En todo sistema empleado en transformar el calor en trabajo y reciprocamente existe una relación constante entre el trabajo producido y el calor desaparecido en el período del ciclo considerado.» Cada caloría ó unidad de calor produce E kilográmetros ó unidades de trabajo, y viceversa, por cada kilográmetro de trabajo desarrollado sobre el cuerpo la cantidad de calor producido, que debe ser absorvida por los cuerpos exteriores para restablecer el estado inicial es $\frac{1}{E} = A$ calorías. Estos dos números E y A llamados el primero equivalente mecánico del calor y el segundo equivalente calorífico del trabajo, desempeñan un papel en extremo importante en todos los cálculos derivados de la ecuación fundamental de la termodinámica, que vamos á recordar ante todo para la completa inteligencia de las ideas que constituyen el fundamento de nuestro trabajo.

Debemos observar antes de entrar en materia, que la necesidad de introducir en el enunciado del principio de la equivalencia la noción de ciclo cerrado depende de que es preciso eliminar de la transformación el cambio de temperatura del cuerpo y el trabajo interior ó molecular. Se podría igualmente admitir que al instante inicial se halla el cuerpo animado de un cierto movimiento exterior ó

sensible; la fuerza viva de este movimiento se hallaría nuevamente al llegar el cuerpo á su estado final.

Siendo Q la cantidad de calor comunicado á la unidad en peso de un cuerpo, y designando por ΔW el incremento de la fuerza viva del movimiento oscilatorio de las moléculas, que se traduce en aumento de temperatura, ó sea $\Sigma \frac{1}{2} m o^2 - \Sigma \frac{1}{2} m v_o^2$, expresado en unidades de trabajo ó kilográmetros, por ΔJ el trabajo molecular empleado en el cambio de posición de dichas moléculas, medido igualmente en kilográmetros, y por S el trabajo exterior producido; como á la unidad de trabajo corresponde la cantidad de calor $\frac{1}{E}$ calorías $= A$, se tiene finalmente la ecuación.

$$Q = A (\Delta W + \Delta J + S) ;$$

Llamando con Clausius $\Delta W + \Delta J = \Delta U$, variación de la energía interior del cuerpo, resulta la ecuación fundamental de la termodinámica en términos finitos,

$$Q = A (\Delta U + S)$$

siendo $\Delta U = U - U_o$, es $dQ = A (dU + dS)$; ó $dQ = A (dU + p dv)$, siendo $dS = p dv$ el trabajo exterior elemental.

En el caso de que el cuerpo se hallase en movimiento y se produzca cambio en la fuerza viva de este movimiento exterior, habría que añadir á la ecuación otro término expresado por $A\left(\frac{w^2 - w_o^2}{2g}\right)$ que mediría la cantidad de calor empleado en variar la fuerza viva de este movimiento exterior.

La determinación del número E, ó sea del equivalente mecánico del calor, que nos conduce luego al conocimiento de $\frac{1}{E} = A$, ó sea del equivalente calorífico del trabajo, ha sido hecha por procedimientos muy variados que vamos á analizar y por físicos tan distinguidos como Mayer, Joule, Hirn, Edlund, Griffiths, etc.

Podemos clasificar en tres grupos los procedimientos empleados para esta determinación: 1.° Métodos esencialmente racionales, por fundarse exclusivamente en consideraciones deducidas de la teoría. 2.° Métodos experimentales ó empíricos, y 3.° Métodos intermedios ó mixtos, fundados á la vez en datos experimentales y consideraciones teóricas.

Método racional.—Pasemos á ocuparnos desde luego del método más racional ó científico, basada en las propiedades de los gases teóricos ó perfectos, y que es debido al Dr. Mayer de Heilbronn.

Para comprender el fundamento de este método necesitamos recordar los principios en que se apoya la teoría termodinámica de los gases.

Daniel Bernoully indicó ya en 1758 que la presión de los gases sobre las paredes del vaso que los encierra puede atribuirse á una serie de choques de sus moléculas contra dichas paredes. El profesor berlinés Krönig resucitó en 1857 la citada hipótesis dando una teoría de los gases con arreglo á los principios de la Termodinámica, pero que presentaba algunos defectos. Clausius publicó el siguiente año otra teoría mucho más perfecta, con la cual nos hallamos conformes y cuyas conclusiones principales vamos á recordar.

En primer lugar consideramos un gas como formado de moléculas muy distantes unas de otras con respecto á sus volúmenes, en términos que las fuerzas moleculares ó gravitatorias, que en los demás estados de los cuerpos producen la cohesión, en los gases son nulas. Atenderemos principalmente al movimiento de traslación de las moléculas considerado como rectilíneo y uniforme y al de rotación. Sus formas carecen de influencia y únicamente las supondremos perfectamente elásticas. Los choques de unas moléculas con otras y contra las paredes del vaso, así como el movimiento de vibración de las atmósferas etéreas que las acompañan, produce tres clases de energía, que son: 1.° La fuerza viva del movimiento de traslación. 2.° La fuerza viva del movimiento de rotación; y 3.° La fuerza viva del movimiento etéreo, ó sea de las atmósferas etéreas que envuelven las moléculas poseyendo un movimiento de vibración.

A más de estas propiedades que se desprenden de la teoría cinética de los gases, recordemos que las leyes de Mariotte y Gay-Lusac caracterizan y distinguen el estado gaseoso de todos los demás. La primera nos dice que, á igualdad de temperatura, los volúmenes que afecta una masa finita y limitada de gas están en razón inversa de las presiones, de modo que $p\,v = p_1\,v_1$. La ley de Gay-Lusac dice que el coeficiente de dilatación de los gases es independiente de la temperatura y el mismo pasa todos los gases, de modo que los volúmenes de la unidad de peso de un gas á 0° y á la temperatura t, bajo la presión constante p_o de la atmósfera se hallan en la relación $v' = v_o\,(1 + \alpha t)$. De la combinación de ambas leyes resulta la fórmula conocida, que expresa la ley general de las transformaciones de los gases:

$$p\,v = p_o\,v_o\,(1 + \alpha t)$$

siendo α el coeficiente de dilatación de los gases $\alpha = \frac{1}{273} = 0,00366$. Dicha ecuación es igual

$$p\,v = \alpha\,p_o\,v_o\left(\frac{1}{\alpha} + t\right)$$

$$p\,v = \alpha\,p_o\,v_o\,(273 + t).$$

Llamando R al coeficiente $\alpha\, v_o\, p_o$, producto del coeficiente de diltación por el volúmen específico del gas á 0° y por la presión atmosférica ordinaria $p_o = 10334$ kg., y haciendo $273 + t = T$, resulta la ecuación de Clapeyron que expresa la ley general de las transformaciones de los gases perfectos

$$p\, v = R\, T$$

en la cual el símbolo T recibe el nombre de temperatura absoluta ó termodinámica, contada desde el cero absoluto, supuesto á — 273° del termómetro centígrado.

La exactitud de las antedichas leyes de Mariotte, Gay-Lusac y Clapeyron caracteriza á los gases llamados teóricos ó perfectos; para los reales existen pequeñas desviaciones en estas leyes, pero sin error notable pueden suponerse exactas, siendo tanto más aproximadas en cuanto más se aproxima el gas del estado ideal ó permanente.

Otra ley que distingue de un modo especial á los gases perfectos es la que se conoce bajo el nombre de ley de Joule, quien la dedujo de sus célebre experiencias, y se enuncía diciendo: La energía interior U de los gases perfectos es independiente del volúmen y de la presión que afectan y como consecuencia solo depende de su temperatura. Tal es la ley de Joule que puede expresarse más sencillamente diciendo: en un gas perfecto las fuerzas moleculares y como consecuencia el trabajo molecular, que para los demás estados de los cuerpos depende del cambio de posición de las moléculas y hemos llamado ΔJ, para los gases es nulo.

Es decir, más claro, que un gas perfecto se halla formado de moléculas completamente independientes unas de otras, no teniendo unas sobre otras ninguna acción y faltando por consiguiente toda cohesión. Esta propiedad resulta inmediatamente ó á priori de la identidad muy aproximada de las propiedades mecánicas y caloríficas de los gases permanentes de diversa naturaleza, es decir, de las leyes de compresibilidad y de dilatación de los diversos gases, expresadas por las leyes de Mariotte y Gay-Lusac. Si en efecto en estos gases las fuerzas moleculares tuviesen un valor sensible, este valor no podría ser el mismo para dos moléculas de un gas y para dos moléculas de otro, por consiguiente las propiedades de una mezcla de dos gases bajo el punto de vista de la compresión y de la dilatación deberían ser distintas de los gases componentes. Pero no sucediendo así, como lo demuestra el aire, mezcla de oxígeno y azoe, al cual se aplican las leyes citadas con igual aproximación que á los gases componentes, se deduce de un modo evidente que las fuerzas moleculares son nulas. Así la célebre ley de Joule puede considerarse como una inmediata y necesaria consecuencia de las leyes de Mariotte y Gay-Lusac, y en especial de esta última.

Volviendo á la teoría general de los gases, y atendiendo por el momento solo al movimiento de traslación de las moléculas, del cual dependen los de rotación y

vibración, y llamando u la velocidad de este movimiento de traslación, p la presión por unidad de superficie contra las paredes del vaso ó depósito en que el gas se halla contenido, m la masa de una molécula gaseosa, n el número de moléculas, y v el volúmen de gas que actua, deduce Clausius la fórmula

$$p\,v = \frac{m\,n\,u^2}{3}$$

De esta importante ecuación fundamental se desprenden varias consecuencias. En primer lugar dependiendo la temperatura de la fuerza viva de las moléculas, á temperatura constante, u será también constante y por lo tanto lo será también el producto $p\,v$, lo que es una demostración de la ley de Mariotte.

Siendo $n\,m\,u^2 = \Sigma\,m\,u^2$, se deduce sustituyendo en el valor de $p\,v$

$$p\,v = \frac{\Sigma\,m\,u^2}{3}$$

$$\frac{3}{2}\,p\,v = \frac{\Sigma\,m\,u^2}{2}$$

$$p\,v = \frac{2}{3}\,\Sigma\,\frac{m\,u^2}{2}$$

de cuya ecuación se deduce también la ley de Mariotte con más claridad, por ser $\Sigma\,\frac{m\,u^2}{2}$ la fuerza viva del movimiento de traslación de las moléculas expresada en unidades de trabajo ó kilográmetros.

De la ecuación fundamental $p\,v = \frac{n\,m\,u^2}{3}$ podemos deducir la velocidad molecular de traslación en los diferentes gases, sustituyendo en ella $p\,v = R\,T$ según la ecuación de Clapeyron.

$$\frac{n\,m\,u^2}{3} = R\,T = \alpha\,v_o\,p_o\,T$$

Para 1 kilógramo de gas $n\,m\,g = 1$. De donde

$$n\,m = \frac{1}{g} = \frac{1}{9^m,8054}.$$ Sustituyendo

$$\frac{u^2}{3 \times 9,8054} = \alpha\,v_o\,p_o\,T.$$ Y por tanto,

$$u = \sqrt{3 \times 9,8054 \times \alpha\,p_o\,v_o\,T}$$

Sustituyendo $\alpha = \frac{1}{273}$; $p_o = 10334$; y para v_o su valor para el aire atmosférico, que es $\frac{1}{1,29318} = 0,7733$, resulta para el aire la velocidad de traslación de las moléculas.

$$u = \sqrt{235073,150698 \frac{1}{273} 1}$$

$$u = 485 \sqrt{\frac{T}{273}}$$

Para otro gas no hay más que poner en vez de v_o la cantidad $\frac{v_o}{d}$ siendo d su peso específico ó su densidad con relación al aire; y por tanto la velocidad molecular de un gas cualquiera á la temperatura absoluta T será:

$$u = 485 \sqrt{\frac{T}{273\, d}}$$

Y al cero del termómetro ordinario, ó sea $T = 273$.

$$u = 485 \sqrt{\frac{1}{d}}$$

Aplicando esta fórmula al ácido carbónico, tendremos:

Peso del metro cúbico de aire á 0°.	1k,293187
Id. del metro cúbico de ácido carbónico	1 ,9770

Densidad del ácido carbónico con respecto al aire

$$\frac{1,9770}{1,293187} = 1,5288 = d.$$

Sustituyendo en la fórmula

$$u = 485 \sqrt{\frac{1}{d}} \text{ resulta}$$

$$u = 485 \sqrt{\frac{1}{1,5288}}$$

$$u = 485 \sqrt{0,654107}$$

$$u = 485 \times 0,8 = 388 \text{ metros por segundo.}$$

Tal es la velocidad de traslación molecular del ácido carbónico. Aplicando la misma fórmula á distintos gases usuales se halla:

Aire.	$u =$	485 metros
Acido carbónico. . . .	$u =$	388 »
Oxígeno	$u =$	461 »
Nitrógeno ó Azoe . . .	$u =$	492 »
Hidrógeno.	$u =$	1848 »

Se deduce de aquí que cuanto más se aproxima un gas al estado ideal ó perfecto, mayor es su velocidad de traslación molecular, siendo para el hidrógeno, que se considera como el más perfecto, 1848 metros por segundo.

Aunque solo nos hemos referido en todo esto á la energía del movimiento de traslación, es lo cierto que las energías de los movimientos de rotación de las moléculas y vibratorio de sus atmósferas etéreas dependen de aquella, y por tanto podemos referir todo lo concerniente á los gases, á la energía del movimiento de traslacion. Se deduce de aquí que el calor específico á volúmen constante es independiente de la temperatura en los gases; pues tiene por expresión $c = A \frac{d U}{d T}$, ó sea la derivada de la energía con respecto á la temperatura; y como según se ha visto la energía de traslación $\Sigma \frac{1}{2} m u^2 = \frac{3}{2} p v$; y por la ecuación de Clapeyron $p v = R T$, resulta

$$\Sigma \frac{1}{2} m u^2 = \frac{3}{2} R T ;$$

es decir que es proporcional á la temperatura absoluta, y por consiguiente $\frac{d U}{d T}$ es constante. Otro tanto podemos decir del calor específico á presión constante, cuya expresión analítica es

$$C = A \left(\frac{d U}{d T} + p \frac{d v}{d T} \right) ;$$

y sustituyendo el valor de la derivada $\frac{d v}{d p}$ tomada en la ecuación de Clapeyron $p v = R T$, ó sea $\frac{d v}{d T} = \frac{R}{p}$, se tiene

$$C = A \left(\frac{d U}{d T} + R \right);$$

es decir que el calor específico á presión constante para los gases depende tan solo

de $\frac{d\,U}{d\,T}$, y por lo tanto es también constante para cada gas por serlo $R = \alpha\, v_o\, p_o$.

La energía total de un gas se deduce de la expresión del calor específico á volúmen constante $c = A\frac{d\,U}{d\,T}$; pues se tiene

$$d\,U = \frac{1}{A}\,c\,d\,T = E\,c\,d\,T;\ \text{é integrando,}$$

$$U = E\,c\,T$$

Comparando esta energía total con la del movimiento de traslación molecular, cuyo valor hemos hallado ser $\Sigma\frac{m\,u^2}{2} = \frac{3}{2}\,p\,v$, se tiene

$$\frac{\Sigma\frac{m\,u^2}{2}}{U} = \frac{3\,p\,v}{2\,E\,c\,T}$$

Pero la diferencia de los calores específicos á presión constante y á volúmen constante,

$$C = A\left(\frac{d\,U}{d\,T} + R\right)\ ;\ \ c = A\frac{d\,U}{d\,T},\ \text{siendo,}$$

$C - c = A\,R$; es $R = E\,(C - c)$; cuyo valor sustituido en la ecuación de Clapeyron $p\,v = R\,T$, da $p\,v = E\,(C - c)\,T$; luego,

$$\frac{\Sigma\frac{m\,u^2}{2}}{U} = \frac{3\,E\,(C-c)\,T}{2\,E\,c\,T} = \frac{3}{2}\,\frac{C-c}{c}$$

Y como en los gases perfectos la relación entre los calores específicos á presión constante y á volúmen constante $\frac{C}{c} = 1{,}41$, resulta,

$$\frac{\Sigma\frac{m\,u^2}{2}}{U} = \frac{3}{2}\,(1{,}41 - 1) = \frac{3}{2}\,0{,}41$$

luego

$$\frac{\Sigma\frac{m\,u^2}{2}}{U} = 0{,}6.\ \text{Y por consiguiente}$$

$$\Sigma\frac{m\,u^2}{2} = 0{,}6\ U$$

Es decir, que la energía del movimiento de traslación es las seis décimas partes de la energía total en un gas simple.

Expuestos los principios fundamentales que anteceden acerca de la teoría de los gases, fáltanos únicamente hacer aplicación de los mismos á la determinación racional del equivalente mecánico del calor. Fúndase esta determinación en la comparación por diferencia del calor específico á presión constante $C = A\left(\frac{d\,U}{d\,T} + R\right)$ y el calor específico á volúmen constante $c = A\frac{d\,U}{d\,T}$; pues se tiene efectivamente, por lo visto

$$C - c = A\,R = A\,\alpha\,v_o\,p_o$$

El primero, ó sea el calor específico á presión constante es siempre mayor en un mismo cuerpo que c, calor específico á volúmen constante; pues en C varía el volúmen del gas y no en c, por consiguiente C representa una cantidad mayor de calor que c; pues para la misma elevación de temperatura de 1°, una parte de calor se hace latente en C para efectuar el trabajo exterior que acompaña á la dilatación, y además en los sólidos y líquidos el trabajo molecular para la separación de las moléculas; pero como en los gases el trabajo molecular es nulo por ser nula la cohesión en virtud de la ley de Joule, dicha diferencia es exactamente equivalente al trabajo exterior desarrollado. En efecto

$$C - c = A\,R = A\,\alpha\,v_o\,p_o$$

Pero $\alpha\,v_o$ es el incremento de volúmen del kilógramo de gas para 1° de aumento de temperatura, y $\alpha\,v_o\,p_o$, producto de este incremento de volúmen por la presión es el trabajo exterior realizado, en virtud de la fórmula $d\,S = p\,d\,v$; $S = \int_{v_o}^{v_1} p_o\,d\,v = p_o\,(v_1 - v_o) = \alpha\,v_o\,p_o \cdots$ Queda pues provado que en un gas perfecto la diferencia de los dos calores específicos á presión constante y á volúmen constante $C - c$ equivale únicamente al trabajo exterior realizado; mientras que para los estados sólido y líquido dicha diferencia equivale al trabajo exterior más el trabajo molecular empleado en vencer la cohesión de las moléculas, el cual es nulo en los gases perfectos en virtud de la ley de Joule. De la expresión

$$C - c = A\,R, \text{ se deduce}$$

$$\frac{1}{A} = E = \frac{R}{C - c}$$

que es la fórmula de Mayer que nos da el valor del equivalente mecánico del calor, conocido el coeficiente R, constante para cada gas, y los calores específi-

cos del mismo, C, c, determinados experimentalmente. Para aplicar esta fórmula podrá ser conveniente modificarla introduciendo en ella la relación de los dos calores específicos $\gamma = \frac{C}{c}$; se tiene en efecto:

$$E = \frac{R}{C - c} = \frac{R}{C\left(1 - \frac{c}{C}\right)} = \frac{R}{C\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right)} = \frac{R}{C\left(\frac{\gamma - 1}{\gamma}\right)}$$

$E = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \cdot \frac{R}{C}$. La cual se presta mejor al empleo de los logaritmos.

Para hacer uso de este procedimiento racional, que determina el equivalente mecánimo del calor, toda la dificultad estriba en hallar para los diferentes gases el valor de los calores específicos á presión constante y á volúmen constante C y c, y la relación entre estos calores que hemos llamado $\gamma = \frac{C}{c}$. Para ello se han seguido varios métodos. El más accesible á la experiencia directa de dichos coeficientes es C, que ha sido determinado por Regnault para los diferentes gases, y el valor de c se deduce luego de la relación $\gamma = \frac{C}{c}$, que es constante para todos los gases perfectos. Bastaría, pues, conocer la relación $\frac{C}{c}$ para un solo gas, el aire por ejemplo, para que fuese conocida para todos, y por tanto los valores de c. Las experiencias, ya antiquísimas de Clement Desormes, y las más recientes de Hirn y de Weisbach, han dado muy aproximadamente

$$\frac{C}{c} = 1{,}41.$$

Por otra parte, la fórmula dada por Newton para la velocidad del sonido, corregida por Laplace, contiene la relación $\frac{C}{c}$, y se ha podido, mediante las experiencias de Dullong basadas en ella, midiendo la velocidad efectiva del sonido en el aire confirmar la experiencia directa. Así se ha admitido para la relación de los dos calores específicos de los gases permanentes $\gamma = \frac{C}{c} = 1{,}41$; y $c = \frac{C}{1{,}41}$. Tal ha sido el método empleado generalmente para determinar c en función de C.

Pero otros físicos han seguido recientemente un procedimiento inverso. Así los Sres. Mallard y Le Chatellier han deducido como una de las consecuencias de sus experiencias sobre las temperaturas de combustión de las mezclas gaseosas en vasos cerrados ó á volúmen constante, que los calores específicos de los gases se hallan dados por las expresiones:

$$C = C' + BT\,; \quad c = c' + BT$$

Para un mismo gas los términos C', c' y B son constantes. Los autores han deducido de sus experiencias los valores de c; y admiten que para los gases á que se refieren, el trabajo interior ó molecular de dilatación ó de contracción, que es despreciable á las temperaturas ordinarias, lo es también á temperaturas elevadas; es decir, que aplican rigorosamente la ley de Joule y las leyes de Mariotte y Gay-Lusac, y que por consiguiente la diferencia de los dos calores específicos puede calcularse por la fórmula

$$C - c = C' - c' = AR = A\,\alpha\,v_o\,p_o\,;\; C = c + A\,\alpha\,v_o\,p_o$$

lo que permite deducir C de c.

Partiendo de los valores más aproximados de C y c deducidos de estas diferentes experiencias por los métodos directo é inverso que se han indicado, hemos aplicado la fórmula de Mayer á diversos gases, obteniendo los resultados siguientes:

Para el hidrógeno los datos son:

$$R = \alpha\,v_o\,p_o = 422{,}612.$$
$$C = 3{,}409 \;\; ; \;\; c = 2{,}41758$$
$$C - c = 0{,}99142 \;\; ; \;\; \gamma = \frac{C}{c} = 1{,}41.$$

Aplicando la fórmula de Mayer

$$E = \frac{R}{C - c} \;\; ; \;\; \text{resulta sustituyendo}$$

$$E = \frac{422{,}612}{0{,}99142} = 426{,}3 \text{ kilográmetros.}$$

Adoptando la segunda expresión de dicha fórmula

$$E = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \cdot \frac{R}{C} \text{ resulta igualmente}$$

$$E = \frac{1{,}41}{0{,}41} \cdot \frac{422{,}612}{3{,}409}$$

$$E = 3{,}439 \times 123{,}97 = 426{,}3\,.$$

De modo que la consideración de las propiedades del hidrógeno conduce para el equivalente mecánico de una caloría al valor de 426,3 kilográmetros.

Tomando por base el aire atmosférico, como segundo ejemplo, tenemos:

$$R = \alpha\, v_o\, p_o = 29{,}272$$
$$C = 0{,}2375 \quad ; \quad c = 0{,}1686.$$
$$C - c = 0{,}0689 \quad ; \quad \gamma = \frac{C}{c} = 1{,}41$$

Sustituyendo en la fórmula de Mayer

$$E = \frac{R}{C - c}\ , \text{ resulta}$$
$$E = \frac{29{,}272}{0{,}0689} = 424{,}84 \ ; \text{ ó sea}$$
$$E = 425 \text{ kilográmetros.}$$

Para el ácido carbónico, gas que dista mucho del estado ideal permanente, los valores que se hallan para E varían mucho con la temperatura. Si hacemos el cálculo para $t = 100°$, o $T = 373$ resulta:

$$R = \alpha\, v_o\, p_o = 19{,}147 \ ; \ C = 0{,}2145 \cdot$$

Calcularemos c por la fórmula de Mallard y Lechatellier, por no aplicarse exactamente á este gas la relación $\gamma = 1{,}41$. Se tiene así:

$c = 0{,}0968 + 0{,}0001668\ T$. Sustituyendo $T = 373$ · resulta
$c = 0{,}0968 + 0{,}0001668 \times 373$
$c = 0{,}0968 + 0{,}0622 = 0{,}1590$
$C - c = 0{,}2145 - 0{,}1590 = 0{,}0555.$

Sustituyendo estos valores en la fórmula de Mayer.

$$E = \frac{R}{C - c} \text{ será:}$$

$$E = \frac{19{,}147}{0{,}0555} = 345 \cdot$$

Este valor debe considerarse mucho menos exacto ó aproximado que los anteriores, pues en razón de la poca permanencia del ácido carbónico, no se le aplica con igual aproximación la ley de Joule ni las de Mariotte y Gay-Lusac. Observaremos además que el número que otros autores hallan por término medio para el ácido carbónico es $E = 410$; y para el protóxido de Azoe $E = 400$.

Esta discrepancia proviene evidentemente de que estos gases hallándose cerca de su punto de licuefacción, no pueden asimilarse á los gases perfectos y no se ajustan á las leyes de Joule, y de Mariotte y Gay-Lusac. Además los calores específicos C y c no son tampoco enteramente independientes de la temperatura como en los gases permanentes. Esta consecuencia se vería más clara aún si tratasemos de aplicar al vapor de agua recalentado las leyes propias de los gases permanentes.

En efecto, tomando vapor saturado á 100° ó á 1 atmósfera como estado inicial para el recalentamiento, $T = 373$, $C = 0{,}4805$ entre 100° y 230°. El valor de R se obtendrá para el vapor de agua dividiendo el valor que corresponde al aire $= 29{,}272$ por la densidad del vapor con respecto al aire á la misma temperatura ó sea $R = \frac{29{,}272}{0{,}622} = 47{,}061$. El valor de c, calculado según Mallard y Lechatellier será:

$$c = 0{,}2119 + 0{,}0003644\ T.$$
$$c = 0{,}2119 + 0{,}0003644 \times 373.$$
$$c = 0{,}2119 + 0{,}1359 = 0{,}3478.$$
$$C - c = 0{,}4805 - 0{,}3478 = 0{,}1327.$$

La fórmula de Mayer

$$E = \frac{R}{C - c}\ ,\ \text{dá sustituyendo}$$
$$E = \frac{47{,}061}{0{,}1327} = 354.$$

Que es un valor muy apartado de la realidad ó exactitud.

Resumen y conclusiones.—De todos los ejemplos expuestos se deduce que el valor resultante para E debe acercarse tanto más á la exactitud cuanto más se aproxime al estado ideal ó perfecto el gas tomado por base del cálculo. Como el hidrógeno es el que más se aproxima de dicho estado, deducimos que el valor resultante para este gas que ha sido 426,3 debe aproximarse bastante á la realidad. Observemos además que el valor hallado para E resulta tanto mayor cuanto más perfecto es el gas, alcanzando el más grande para el hidrógeno y el más pequeño para el ácido carbónico.

Esta consecuencia se desprende de la misma fórmula de Mayer $E = \frac{R}{C - c}$, siendo fácil demostrar que si fuese posible disponer de un gas ideal perfecto, el valor de E resultaría ligeramente superior á 426,3. En efecto, para un gas perfecto la diferencia de los calores específicos $C - c$ equivale únicamente al trabajo exterior con arreglo á la ley de Joule, mientras que en un gas real, por mucho

que se aproxime á la perfección, como el mismo hidrógeno, quedará siempre un pequeño vestigio de fuerza molecular ó de cohesión, que podrá ser todo lo pequeño que quiera imaginarse, pero que sin embargo hará que la diferencia $C-c$ sea un poco mayor que en el gas ideal; pues C en el gas real contiene una pequeñísima cantidad mayor de calor correspondiente á este pequeñísimo vestigio de trabajo molecular para vencer dicho resabio de cohesión. Se deduce, pues, de aquí evidentemente que el valor exacto del equivalente mecánico del calor excederá en una cantidad sumamente pequeña al valor hallado para el hidrógeno, ó sea á 426,3. El examen de los otros métodos empleados para hallar dicho equivalente, nos permitirá apreciar aproximadamente la cuantía de este pequeño exceso ó aumento.

Métodos experimentales ó empíricos. — Determinación del equivalente mecánico del calor por medio del frotamiento y del choque.

Si un cuerpo experimenta una evolución completa en sentido inverso según un ciclo cerrado, es decir, recibe un trabajo exterior volviendo á su estado inicial, y si el único efecto de este trabajo exterior recibido es la aparición de una cierta cantidad de calor, la relación entre el trabajo recibido y el calor desprendido es un número constante que representa el equivalente mecánico del calor.

Pero al contrario, si á más del fenómeno térmico resultando del trabajo recibido por el cuerpo, no efectuando una evolución completa, se producen otros fenómenos físicos ó mecánicos, absorviendo una parte del trabajo recibido, solamente esta diferencia de trabajos sería equivalente al calor producido, y su relación numérica expresaría el equivalente mecánico del calor. Fundándose en estas consideraciones, Joule demostró el principio de la equivalencia por medio del rozamiento é Hirn por medio del choque, valiéndose de los experimentos que vamos á recordar.

Empleo del frotamiento.—Desde luego todo el mundo sabe que el frotamiento desarrolla calor. Es por medio del frotamiento de dos pedazos de madera, haciendo girar uno de ellos como un molinete, que los hombres de la época prehistórica y hoy día mismo los salvajes, obtienen la producción del fuego; es el frotamiento el que inflama los fósforos; es el rozamiento el que produce el gran número de chispas que saltan de los rails cuando en una noche oscura se traban los frenos de un furgón para parar un tren. El engrase de los gorrones en los vehículos de los ferrocarriles tiene precisamente por objeto combatir el calor haciendo más fácil el deslizamiento de las superficies de contacto.

El aparato clásico de Joule para determinar el equivalente mecánico del calor, se compone de una cuba de madera en la cual hay un agitador de paletas en forma de molinete, cuyo eje prolongado al exterior lleva arrollado un hilo ó cordón que pasa sobre dos poleas y cuelgan en sus extremos dos pesos P, P, cuya altura de caída se mide por dos escalas graduadas. Supongamos que se ponen en

la cuba un número de kilógramos de agua expresados por π y que en tal estado se dejan descender los pesos P hasta entonces sujetos por un medio cualquiera. El descenso de los pesos pondrá en movimiento al agitador efectuándose un rozamiento no interrumpido entre las paletas y el agua contenida en la cuba durante todo el descenso de los pesos. Se mide al final del experimento la altura de caída de los pesos y por medio de los delicados termómetros que hay en la cuba se evalua el aumento de temperatura del agua contenida en la misma, y llamando H la altura de caída, u la velocidad final de los pesos en su descenso, y t el trabajo absorvido por los rozamientos, se tendrá:

$$2PH = S + 2P\frac{u^2}{2g} + t.$$

S es el trabajo realmente consumido en el fenómeno término ó en la elevación de temperatura del agua por efecto del rozamiento; el término $2P\frac{u^2}{2g}$ es el trabajo debido á la velocidad final de los pesos y t el trabajo perdido en rozamientos y rigidez de las cuerdas. Se tendrá, pues, despejando S.

$$S = 2PH - 2P\frac{u^2}{2g} - t$$

$E = \frac{S}{Q} = \frac{S}{\pi\theta}$; siendo θ el aumento de temperatura del agua contenida en la cuba.

Evaluando con cuidado los trabajos perdidos durante el experimento y representados por los términos sustractivos, Joule dedujo para E, ó sea el equivalente mecánico de una caloría el valor muy aproximado de 425 kilográmetros.

Determinación del equivalente mecánico del calor por medio del choque.—Sabido es que el choque de dos cuerpos desarrolla calor, sobre todo si no son elásticos. Así, un trozo de plomo colocado sobre el yunque se calienta rápidamente bajo la acción de los golpes de martillo del forjador. El choque del acero contra el pedernal produce igualmente calor, y una bala de cañón lanzada á toda velocidad contra la coraza de un buque blindado puede alcanzar el color rojo. El calor y la luz que aparecen en muchas combinaciones químicas no tiene probablemente otro orígen que el choque de las moléculas de naturaleza distinta que por efecto de la afinidad se precipitan unas sobre otras al combinarse.

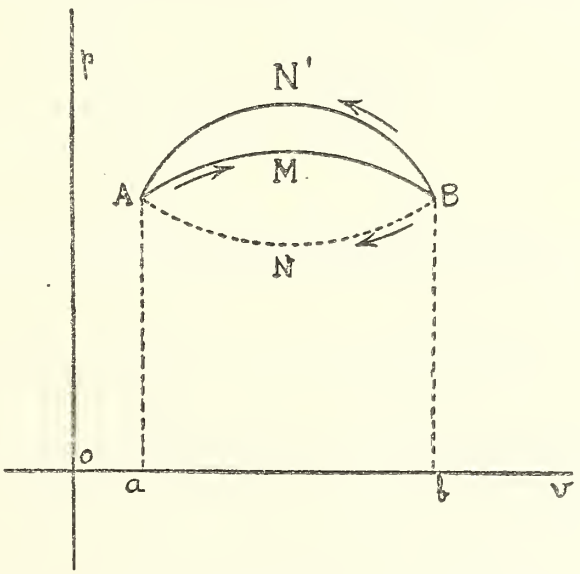
Para medir el equivalente mecánico del calor por medio del choque M. Hirn se ha servido de una masa de plomo de 3 á 4 kilógramos con la cual se hace chocar una masa de hierro cilíndrica de 350 kilógramos, y se mide por medio de la elevación de temperatura de un volúmen de agua el calor desarrollado por el choque, á la par que el peso del martillo y altura de caída determinaban el tra-

bajo. Teniendo en cuenta las diversas causas de error para corregirlas, M. Hirn halló por este método el valor de $E = 425$ kilográmetros próximamente.

Procedimientos combinados ó mixtos.—Comprendemos en este grupo aquellos métodos que determinan el equivalente mecánico del calor, basándose esencialmente en resultados experimentales combinados con algún elemento deducido de la teoría. Entre estos métodos comprenderemos principalmente el de Edlund, fundado en la dilatación y contracción de los hilos metálicos, y el que se funda en el calor desarrollado por las corrientes eléctricas.

Método de Edlund.—No son tan solo el rozamiento y el choque las acciones mecánicas capaces de producir calor, si que también cualquiera otra acción mecánica, como la tracción ó la compresión, capaces de modificar la forma ó las dimensiones de un cuerpo haciendo variar su volúmen ó su longitud. En general habrá absorción de calor si la modificación mecánica producida puede obtenerse también por un aumento de temperatura; como, por ejemplo, si se estira un alambre se enfría; y por el contrario habrá desprendimiento de calor si la modificación realizada puede obtenerse igualmente por una disminución de temperatura; tal sucede si se comprime un cuerpo ó se acorta un hilo metálico, en cuyo caso éste se recalienta.

Partiendo de estas consideraciones Edlund ha determinado el equivalente mecánico del calor fundándose en el ciclo representativo del alargamiento y contracción sucesiva de un hilo metálico. Si suponemos un cuerpo transformándose según el ciclo cerrado $AMBN$, el calor absorvido en el período de expansión AMB no es igual al calor desprendido durante el período de contracción BNA. Llamando Q_2 el calor absorvido y Q_1 el calor desprendido, se tendrá cuando el ciclo sea $AMBN$, $Q = Q_2 - Q_1$; siendo $Q_2 > Q_1$. Esta cantidad de calor se transforma en un trabajo exterior positivo expresado por el área del ciclo $AMBNA$. Pero si el ciclo de la transformación fuese $AMBN'A$, entonces habría una cantidad de calor desprendido $Q = Q_1 - Q_2$, equivalente también al área del ciclo $AMBN'A$, que sería un trabajo exterior negativo, es decir, recibido por



el cuerpo. Si fuese posible medir dichas cantidades de calor y el área del ciclo correspondiente, su comparación nos daría el equivalente mecánico del calor. Fundado en esto Edlund determinó el ciclo representativo de la dilatación y contracción sucesiva de un hilo metálico que se estira primero bajo un esfuerzo de tracción P, cuyo efecto produce un enfriamiento; y luego se contrae y se calienta, terminando su evolución. Conocido el alargamiento l del hilo se conocerá el esfuerzo P que lo produce por la fórmula que da la teoría de resistencia de materiales $l = \frac{PL}{\Omega E}$; es decir que el alargamiento es proporcional á la longitud L del hilo, á la carga P, se halla en razón inversa del área de la sección del hilo Ω y del coeficiente de elasticidad representado por E. Llamando $\frac{l}{L} = i$ el alargamiento por unidad de longitud se tiene

$$i = \frac{P}{\Omega E} \; ; \; P = \Omega E i$$

Por este procedimiento determinó Edlund el ciclo del alargamiento y contracción de varios hilos metálicos, y comparando el área del ciclo, que representa el trabajo, con el calor producido ó desprendido en la evolución completa, dedujo para el equivalente mecánico del calor los valores siguientes:

Empleando un hilo de plata.		$E =$	433,6.
Id.	id. de cobre	»	430,1.
Id.	id. de latón.	»	428,3.

Estos números se aproximan bastante á los anteriores, si bien no pueden considerarse tan exactos; pues dichas experiencias se hallan sugetas á varias causas de error.

Método fundado en las corrientes eléctricas.—Las experiencias más exactas basadas en las corrientes eléctricas fueron hechas por Griffiths en 1892, y se hallan fundadas en el desprendimiento de calor producido por el paso de una corriente en un hilo conductor. Este hilo se halla sumergido en un calorimetro de agua de modo que se pueda medir fácilmente la cantidad de calor producido. Según la conocida ley de Joule, esta cantidad de calor es proporcional al tiempo, á la resistencia del mismo hilo y al cuadrado de la intensidad de la corriente, de modo que

$Q = \frac{1}{J} R I^2 t.$; siendo J en este caso el equivalente mecánico del calor y $R I^2 t$ la expresión racional del trabajo producido por la corriente. Pero por la ley de Ohm se tiene

$$I = \frac{E}{R} .$$

siendo E para este caso la diferencia de potencial en los extremos del hilo; sustituyendo resulta

$$Q = \frac{1}{J} \frac{E^2}{R} t.$$

$$JQ = \frac{E^2}{R} t.$$

$$J = \frac{1}{Q} \frac{E^2}{R} t .$$

expresando t el tiempo en segundos que dura la corriente. Esta fórmula es de fácil aplicación, pues el calorímetro dará el valor de Q; y los aparatos de medida nos darán E expresado en *volts* y la resistencia R del hilo en *ohms;* esta última pudiendo comprobarse por la fórmula $R = r_1 \frac{l}{s}$; siendo r_1 la resistencia específica de la materia del hilo, l la longitud del mismo y s su sección. Conocidos estos datos se deduce

$J = \frac{l}{Q} \frac{E^2}{R} t$, para el equivalente mecánico del calor expresado en Joules ó Wats, que se reducirá luego á kilográmetros por la relación conocida. Procediendo así halló M. Griffiths el valor de $E = 427{,}6$ para el equivalente mecánico del calor.

Resumen y conclusión final.—Las consecuencias que se deducen del precedente análisis de los métodos en uso para determinar el equivalente mecánico del calor, son bastante notables y vamos á reasumirlas. El procedimiento racional basado en la fórmula de Mayer deducida de la teoría termodinámica de los gases, da un valor muy aproximado para dicho equivalente, partiendo del hidrógeno, por acercarse mucho este gas al estado ideal ó perfecto, aunque siempre queda una pequeña indecisión nacida de la determinación experimental de los calores específicos C y c. De todos modos, puede afirmarse que el valor del equivalente mecánico del calor debe ser ligeramente superior al deducido por este método, que es 426,3; pues si el hidrógeno fuese un gas absolutamente perfecto y no conservase un resto ó vestigio casi infinitamente pequeño de fuerzas moleculares ó de cohesión, la diferencia $C - c$ sería entonces un poco menor, y el valor de E dado por la fórmula de Mayer $E = \frac{R}{C - c}$ excedería en algo á 426,3 ; pues para el gas real persiste en C un pequeñísimo vestigio de trabajo molecular que se tra-

duce en un exceso equivalente de $C—c$, y por consiguiente el valor efectivamente hallado es un poco inferior al valor exacto. La conclusión que deducimos de aquí es que el valor exacto del equivalente debe exceder en algo 426,3 que nos ha dado dicha fórmula aplicada al hidrógeno.

En cuanto á los métodos puramente experimentales fundados en el rozamiento y choque los creemos más expuestos á errores que el método racional á causa de las resistencias pasivas inevitables en el funcionamiento de los aparatos empleados y de las pérdidas de calor por radiación.

Quedan por examinar los procedimientos combinados ó mixtos, fundados á la vez en resultados experimentales y consideraciones teóricas. Entre ellos no es recomendable el de Edlund fundado en el ciclo de dilatación y contracción de los hilos metálicos, por las numerosas causas de error á que este método se halla expuesto; y únicamente queda el procedimiento fundado en el calor producido por las corrientes eléctricas, que es á nuestro juicio, el que reune mayor aproximación ó exactitud; pues los datos ó elementos que entran en la fórmula $J = \frac{1}{Q}\frac{E^2}{R}t$ son fáciles de evaluar, con exactitud mayor, si cabe, que la que admiten los calores específicos. El calor Q desarrollado por la corriente eléctrica, se mide perfectamente por medio del calorímetro; E y R por los aparatos de medida, lo propio que el tiempo t. Por todo lo cual consideramos el número $J = 427{,}6$ hallado recientemente por Griffiths, con arreglo al método expresado, como el valor más probable hoy día del equivalente mecánico del calor; cuya conclusión se halla también de acuerdo con las consecuencias que hemos deducido del método racional mediante la aplicación de la fórmula del Dr. Mayer.

PRESENTED
13 JUN. 1912
BRITISH
NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 7

LA LÍNEA Y LOS ESTILOS

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

D. LUIS MASRIERA Y ROSÉS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ANTONIO GARCÍA LLANSÓ

Publicados en abril de 1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 7

LA LÍNEA Y LOS ESTILOS

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

D. LUIS MASRIERA Y ROSÉS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ANTONIO GARCÍA LLANSÓ

Publicados en abril de 1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

LA LÍNEA Y LOS ESTILOS

MEMORIA

leída por

D. Luis Masriera y Rosés

en el acto de su recepción, el día 30 de abril de 1912.

Al tener el honor de sentarme por primera vez entre vosotros, no puedo menos de considerar la durable labor de esta Academia ante mi inexperiencia y juventud. Esta fraternidad de las Ciencias y las Artes cobijadas en el seno de una misma corporación la he considerado siempre como la finalidad más hermosa de la inteligencia humana.

Pasaron ya los tiempos en que se encontraban antiestéticas las matemáticas y en que los hombres de ciencia acogían con fría sonrisa los extravíos poéticos de la imaginación; hoy vemos á la ciencia convertir en realidades los sueños más disparatados del poeta y á las nueve musas cantar en honor de los adelantos científicos; hoy las artes y las ciencias abrazadas forman el tronco de la gran familia intelectual, y esta Academia que plantó el árbol cuyas hermosas ramas dan sazonados frutos, puede ya recoger las cosechas de más de un siglo.

¿Qué puedo hacer yo ante esta obra secular? Hijo sólo del trabajo, no podré aportaros más que el resultado de mis observaciones personales, no el de una vasta erudición que me permitiría dar á conocer lo que piensan y escriben otros que con justicia marchan á la vanguardia de las denodadas legiones del arte.

Pero si mis modestas investigaciones pueden servir de algo para la obra de esta Academia, si con el esfuerzo de mi imaginación puedo aportar una sola piedra, por pequeña que sea, á vuestro edificio, me consideraré feliz de que vuestra benevolencia me haya destinado un sitio en esta Corporación.

No voy á hablar de la línea en su concepto científico, ni mucho menos á dar una nueva definición de ella; la línea, objeto de mi consideración, con ser la misma que los científicos llaman engendrada por un punto, está engendrada para nosotros por la mano del hombre, y este medio, al parecer infinito y como reflejo del alma, nos dá á conocer en las obras plásticas la emoción que sintió el artista al concebirla, al trazarla y al combinarla.

Procuraré dar una idea de las sensaciones que las líneas de diferentes estilos han producido en mi imaginación, sin pretender legislar en materia de arte, pues no me siento con autoridad para ello.

En mi viaje á Italia, sentado sobre las ruinas de Pompeya, contemplando como los dorados rayos de un sol de otoño invadían de luz la ciudad tantos siglos sepultada, mientras las elegantes líneas de un pórtico casi derruído ó las tortuosas del trazado de una calle evocaban en mí una civilización desaparecida, consideré que muchas veces la ligera ondulación de una línea ó la sola inclinación de una recta, eran bastantes para conocer á través de los tiempos los sentimientos y pasiones que inspiraron á los artistas. Y entonces desfilaron por mi imaginación todas las generaciones desde los rígidos egipcios á los decadentes del renacimiento.

¡Cuántas no han llegado á tener estilo propio! Y sin embargo todas han dejado impreso su paso en la ligera deformación de una línea, para llegar á nuestros días en que cada individuo pretende crear un estilo, el artista se erige en jefe de escuela á los veinte años y no pasan dos lustros sin que la moda, esta deidad indefinida que tanta influencia ejerce en todo lo moderno, haya derribado los ídolos que se erigieron en sus altares.

No hablaré de la época cuaternaria ni de las edades del bronce y de la piedra. En todas las civilizaciones primitivas la línea es tosca y vacilante, parece más ser debida á la casualidad que á la idea preconcebida de expresar con ella un pensamiento. Así es que las obras de estos pueblos en la infancia dejan en nosotros la misma impresión de candidez que los dibujos de los niños que no han llegado al uso de razón.

La emoción de la línea es ya grande en el arte Egipcio. La rigidez de sus figuras corre parejas con la rigidez de sus costumbres. Aunque algo distinto el sentimiento que anima sus obras de arte en las tres dinastías, en todas vemos al pueblo disciplinado por un poder teocrático. La línea recta es empleada con preferencia á todas; se sacrifica la composición, la expresión y la vida á la rectitud, las figuras muévense en ejes paralelos y la idea de la muerte preside en sus monumentos de una uniformidad lúgubre y aterradora.

La línea de los egipcios es de las más enérgicas y decididas, la que expresa con más pocas variantes, porque siempre expresa lo mismo y en este concepto es la que más se diferencia de nuestro estilo barroco y de las escuelas decadentes del siglo pasado. Quizá por ello algunos artistas de nuestros tiempos quisieron inyectar la savia de este estilo puro en el nuestro, ya decrépito, pero sea que la transición fuera demasiado brusca, ó, apreciándolo más lógicamente, que nuestro modo de sentir fuese muy distinto, los mismos artistas lo desterraron pronto, quedando sólo como recuerdos algunos edificios particulares y bastantes monumentos funerarios.

El arte asirio ó babilónico, casi coetáneo del egipcio, nos ofrece en sus líneas el contraste de dos pueblos tan distintos en su modo de sentir, como en su religión y costumbres.

Las obras de arte asirias dan idea de fuerza, pero de una fuerza brutal y

avasalladora. Cuando contemplo algunas de las pocas obras que de tan lejanas épocas nos han quedado, el "Hércules" de Nínive ó el "toro alado" del Museo del Louvre, me causan la impresión de que sólo dos líneas han servido para sus composiciones: una inspirada en la curva del bíceps, y otra en los tendones de Aquíles.

Y estas curvas repetidas hasta la saciedad, dejan la impresión de un arte musculoso, como de un pueblo que fía más en la fuerza de su brazo que en la de la razón.

Si puede sentirse la emoción de una armonía perfecta entre las líneas, la encontraremos en las obras de los griegos.

En sus órdenes *jónico* y *dórico* domina la recta, pero á medida que su religión se complica, que se va llenando su Olimpo de héroes terrenales, aparece la curva y en el *corintio* la línea acusa ya las ligeras ondulaciones que vienen á ser como la huella que imprimen las civilizaciones en extremo refinadas.

El arte griego es sobre todo un arte lógico, una especie de producto de la harmonía entre la razón y el sentimiento; parece que las líneas van donde deben ir y acaban donde deben acabar, sin que puedan trazarse de otra manera.

Tratándose de un arte que evolutivamente ha llegado hasta nosotros y en el que, dentro de su simplicidad han marcado la huella tantas civilizaciones, debiera concedérsele el primer puesto en el estudio de la línea.

En algunos tiempos había sido tal el fanatismo por el arte griego, que se creía que los griegos habían dicho en arte la última palabra. Si esto es una equivocación, puesto que en arte no puede llegarse á la perfección absoluta, y siendo infinitas las líneas pueden proporcionarnos infinitas sensaciones, se comprende por la superioridad que encuentra siempre el imitador en su maestro y en la perfección realmente extraordinaria á que llegaron aquellos artistas.

No cabe duda que el arte romano es una derivación del griego, pero nos ofrece un carácter completamente distinto, sobre todo si lo comparamos con la época arcáica.

No es sólo la bóveda, importada según algunos de Oriente, lo que le dá precisamente este carácter, sino la huella que un pueblo dominador, rico, soberbio y dado á los placeres, ha marcado en las líneas de un estilo puro.

El sueño que nos forjamos de la época clásica griega, el sencillo templo de líneas rectas edificado en el bosque de olivos, la poesía infinita cantada por los sabios entre la naturaleza y esta calma dulcísima que tan bien ha expresado el pincel de Puvis de Chavannes, no lo sentiremos nunca delante del arte romano.

¡Qué emoción tan distinta nos produce el romano convertido en románico! Las líneas son casi las mismas, los motivos ornamentales en un principio idénticos y, sin embargo, la sensación es opuesta; y es que una idea grande é infinita ha removido, con su simplicidad avasalladora, los cimientos del mundo pagano, y en las líneas severas y sencillas se reflejan la austeridad y sencillez pre-

dicadas por la nueva religión. Si este arte, que en Oriente toma el nombre de bizantino, se diferencia del románico por el color, el sentimiento de sus líneas, es el mismo por ser la misma religión el que lo inspira.

Las líneas en todo lo románico son decididas y fuertes; ellas contribuyen á dar á este arte el aspecto de solidez que constituyen en él los cimientos sobre que han de elevarse después las esbeltas naves góticas con sus curvas dirigidas al cielo.

La sensación que me produce en general la ornamentación mahometana y especialmente el interior de la Alhambra, es de un arte de colmena. Las líneas rectas formando figuras simétricas con sus arabescos en relieves iguales, sus cúpulas estalactíticas, sus tímpanos calados y hasta el tono dorado de sus conjuntos, me hacen el efecto del interior de un panal en que las abejas hayan abandonado sus cajitas exagonales.

Mahoma predica en Oriente, y millares de sectarios fanatizados por la más guerrera y voluptuosa de las religiones, invaden nuestro suelo. Echados después, huyen como bandadas de abejas perseguidas, dejándonos sus colmenas en que luego admiramos la pacientísima labor de sus artífices.

En los templos góticos es donde vemos al espíritu religioso llegar á su apogeo. Es imposible no sentirse impregnado de misticismo al penetrar en una de las grandiosas construcciones que nos legaron aquellos artistas que tuvieron como única norma el anhelo de elevar sus almas hacia el Creador.

¿No os parece al contemplar las macizas columnas, formadas por la agrupación de otras más delgadas, tantas líneas que se elevan magestuosamente y se funden en la única que forma el arco ojival, ver las almas de los fieles que en aspiración común se elevan hacia el Señor?

¿No véis en la delicada curva de la ojiva la línea de nuestras manos en actitud de orar? ¿Y las hojas que trepan y los pináculos esbeltos, no son las flores que el hombre eleva hacia el cielo?

Comparemos este estilo con otro eminentemente religioso, con el egipcio; ¿no se refleja en las truncadas líneas de este último la idea sólo de la muerte? Y en cambio en el gótico, ¿no palpita el anhelo de vida eterna?

El renacimiento del estilo greco-romano marca el fin de la Edad Media en las artes.

Sin duda los humanistas que resucitaron el arte de los gentiles creyeron que tomando de él sus motivos ornamentales, sus formas y decoración y hasta su escultura, hacían arte griego y romano puros; pero, ahora que han pasado cinco centurias, cualquiera vé en sus líneas la impresión de diez siglos de cristianismo. Lección elocuente y viva para los que imitan servilmente un estilo pasado creyendo que sus obras pueden confundirse con los originales.

Pasa el tiempo, y no se necesita ser gran arqueólogo para clasificar las obras dentro del siglo que vivieron.

Si en la época arcáica la recta domina casi por completo, ya menos en el corintio, y mucho menos en el romano, en que el arco sustituye al frontón, podemos decir que el renacimiento es el principio del imperio de la curva, que va exagerándose cada vez más, hasta acabar con las más retorcidas del estilo barroco.

Estas transformaciones de la misma línea en los cuatro siglos que han seguido al primer período del renacimiento, nos marcan perfectamente las pasiones, luchas y tendencias que tanto han perturbado los espíritus de aquellas épocas.

No hay necesidad de fijarse en dos pueblos distintos que, como España y Francia, aún siendo vecinos, marquen en las líneas del mismo renacimiento tan distinta manera de sentir, basta con seguir la evolución en Francia, donde cada reinado tiene su estilo propio, reflejo del estado moral de la nación.

El estilo es severo en las épocas de las terribles luchas religiosas. En una de estas habitaciones del antiguo París, suntuosas dentro de su sobriedad, en que las altas chimeneas de líneas rígidas adornadas con las musculosas figuras tan características del renacimiento, ocupan el lugar preferente, se siente la impresión de una época triste de persecuciones é intrigas, pero grandiosamente preocupada por las cosas del espíritu. Y así como en Francia este estilo, llamado vulgarmente Henri IV, se va transformando y perdiendo en los reinados de los Luises, en Ginebra, la ciudad calvinista por excelencia, se conserva bastante hasta influir de una manera directa en toda la decoración de nuestros días.

Si la línea puede demostranos la frivolidad, la falta de raciocinio y la ligereza en todas las manifestaciones de la actividad humana, en ninguna parte puede leerse de un modo tan expresivo como en el estilo Luis XV, el más vacío, insustancial é ilógico de todos los estilos. Este es el único en que la línea nace sin explicación, en que se curva y retuerce por los dos extremos y en que el *rocail,* creación desgraciada, está prodigado y unido sin ley y repetido hasta la saciedad. Pero este estilo tan pobre de motivos ornamentales y tan ilógico á nuestro modo de ver, ha respondido tan bien al sentimiento de un pueblo que no se puede negar que los franceses lo han tratado de un modo maravilloso, pero que si bien ellos han producido, dentro de él, obras de una distinción cautivadora, ha sido para sus imitadores fuente de las más chavacanas creaciones.

Si las frívolas generaciones que escucharon la palabra de Voltaire y Jean Jacques Rousseau produjeron en Francia el Luis XV y el Luis XVI, en España las ideas perturbadoras del siglo XVIII nos legaron el barroco. Nuestro barroco no tiene la frivolidad ni la falta de base del Luis XV, al contrario, es un estilo razonado é inspirado en elementos naturales, pero sus líneas que se tuercen, retuercen y se curvan exageradamente, retratan á un alma en continuo sufrimiento. Y es que en este parangón entre el Luis XV y el barroco, se vé claramente al pueblo que juega y se divierte con las teorías que han de llevarlo á la más espantosa de las revoluciones y el que sufre de verse arrastrado por las corrientes que han de sembrar la duda en sus convicciones seculares.

Desde la desaparición del barroco no encuentro ya la línea decidida y serena, reflejo del espíritu disciplinado; todos los estilos (si pueden llamarse así) que le siguen tienen la línea indecisa de una generación que ignora donde va.

La sensación que produjo el descubrimiento de las riquezas greco-romanas que encerraba Pompeya fué la base del estilo llamado *imperio*.

Resucitó la fiebre por la imitación griega, sobre todo en Francia, donde siempre ha tenido tantos adeptos, pero este pompeyano-francés del siglo XIX resultó un estilo guerrero de cierta distinción, pero muy pobre de motivos ornamentales. Nos ha legado el gusto por la guirnalda y la corona de laurel de lo que tanto se ha abusado en estos últimos tiempos.

No hay que juzgar los estilos por las obras deliberadamente malas de los que, sin ninguna clase de ilustración artística, han creído por ejemplo producir barroco curvando y retorciendo las líneas, ó en nuestros días hacer modernismo rubricando sin tón ni són, como tampoco por las obras de los artistas aislados que por independencia ó inspiración no marchan con su tiempo.

Los artistas sólo tienen importancia histórica cuando encarnan el sentimiento de una generación ó cuando son los genios precursores de una evolución artística que, por responder á las necesidades de una época, forma escuela.

Pero podemos decir que á la decadencia del "Estilo Imperio" sucede una época de soberano mal gusto, especialmente en las artes industriales.

Los franceses resucitan alternativamente su Luis XV, su Luis XVI y su *imperio*. En España no sabemos á dónde vamos; al empezar el siglo XIX vemos que domina un estilo imperio abarrocado y un barroco degenerado; luego pasa como una moda lo *chinesco*, á lo que ni puede llamarse estilo, pues sólo consistía en pintar escenas chinas, ó que querían serlo, y en imitar los edificios del Celeste Imperio, que se creían llenos de campanillas, y sigue luego una época de imitación por los estilos franceses, siempre con reminiscencias barrocas entre nosotros. Pero una nueva generación más culta nos importa el arte japonés, y este arte primitivo, que nos pone en inmediato contacto con la naturaleza, es el primer peldaño del arte moderno.

A fines del siglo pasado, se siente la necesidad de un arte nuevo que refleja por completo nuestra manera de sentir, todo el mundo lo busca, y hasta en Inglaterra se ofrece un premio al que lo encuentre, ¡gran equivocación, pues ningún estilo es obra de un solo hombre, y generaciones hay que no lo tienen! Pero no importa, los artistas trabajan, unos se inspiran en todos los estilos conocidos: el egipcio, el japonés, los primitivos, etc.; otros pretenden deducirlo directamente de la naturaleza, pero aunque el estilo no esté todavía definido, en principio está creado, porque la línea lleva ya impreso el sello de la época, la duda, la indecisión y la sensibilidad nerviosa. Los ángulos se curvan, las líneas, que serían rectas, ondulan ligeramente y se esfuman en la nada, como si los ángulos pronunciados y las líneas decididas atacaran nuestros nervios demasiado sensibles; por eso llega al colmo el gusto por las obras antiguas en que el tiempo

ha gastado los contornos, dulcificado los relieves y patinado los tonos demasiado vivos.

No cabe duda que en el modernismo, *Art-Nouveau* ó *Modern Estil,* fermenta un arte nuevo cuya línea indecisa todavía refleja el espíritu de una generación que niega ó duda, que pasadas algunas centurias se habrán seleccionado las hermosas obras y echado al olvido lo vulgar y chavacano, pero yo creo que mientras este arte lleve el sello de la indecisión, no será un arte completo, sereno y grande.

Vivimos en una época de fermentación intelectual; las artes invaden el terreno de las ciencias y viceversa; así mientras vemos en el teatro tratados de medicina, los músicos pretenden pintar y los pintores producen armonías, los escultores edifican y los arquitectos moldean. La crítica para afirmar niega; ¿por qué Ruskin para defender el prerafaelismo tiene de negar la supremacía á Rafael y á Velázquez? ¿por qué siempre en estos tiempos para edificar un solo piso, hay que derribar el edificio?

Y la velocidad, la prisa con que ha de producir el artista, le imposibilita para madurar la obra, y esto dá á nuestro arte el aspecto de superficial y poco serio que acompaña á su indecisión.

¡Pobre línea! Cómo la han retorcido y maltratado, cómo la han alargado, curvado y complicado hasta que han acabado por negarla. Se ha pretendido dibujar sin línea, como pintar sin color, y hasta de algunas obras arquitectónicas se hubiera desterrado á ser posible.

Algunos espíritus serenos han querido reaccionar contra estas corrientes protestando de todo lo que tenga color de modernismo, lo que han aprovechado los franceses que, creyéndose árbitros de la moda universal, quieren imponernos sus estilos pasados.

Su voz no será oída, los estilos franceses pasaron ya y no encajan dentro de nuestra civilización, y en cambio el arte moderno, feo ó hermoso, es el reflejo de nuestra manera de pensar, de sentir y el único que puede adaptarse á las necesidades modernas.

La línea reproduce nuestra manera de ser, y cuando el estado de revolución latente en que vivimos haya pasado, cuando la duda, la prisa, y, sobre todo, el espíritu de negación, dejen de perturbar nuestras almas, la línea será fuerte y decidida, y en nuestro arte se verán impresos los pasos de todas las generaciones que han creado y que por medio de los adelantos modernos conocemos todos.

¿No habéis visto estas plantas acuáticas que creciendo en los fondos cenagosos alargan el tallo en flexibles ondulaciones, merced á las corrientes, y al llegar á la superficie abren la más hermosa de las flores? Pues sea éste nuestro emblema, y esperemos que no tardará en llegar á la superficie el artista, que será el genio que ha de encauzar nuestro arte nuevo.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN

por el académico numerario

D. Antonio García Llansó

Señores:

Si las producciones, tanto pictóricas como suntuarias, de que es autor don Luis Masriera y Rosés, no hubieran demostrado ha ya largo tiempo los merecimientos que le adornan para ocupar dignamente un puesto entre vosotros, el interesante discurso que acaba de leer, confirmaría la circunstancia de que no en balde pertenece á la ilustre familia de los Masriera, que tanto se han distinguido entre los artistas que honran á nuestro país, y á los artífices, á quienes tanto debe una de las más importantes ramas artístico industriales de nuestra ciudad.

Es costumbre establecida dar á conocer las circunstancias que concurren en quien vosotros habéis aceptado como compañero, y esta tarea es doblemente grata para mí, no sólo por haberme unido vínculos de antiguo afecto con los deudos del nuevo académico, sí que también por reconocer en él reproducidas las dotes peculiares de aquéllos, distinguiéndose como ellos, por sus indiscutibles aptitudes, su exquisito buen gusto, su vasta ilustración artística y su proverbial caballerosidad.

Su respetable padre y maestro, puesto que de él recibió la enseñanza artística, procuró que en su sucesor se reprodujeran aquellas cualidades que soñara y que habían acabado por ser las distintivas de su apellido, al cabo de muchos años de continua y provechosa labor y de que su espíritu sustentara nobles y elevados ideales.

Conocidas son las iniciativas de los Masriera y sus plausibles esfuerzos en pro del arte, que por tradición debía continuar. A ella no podía sustraerse nuestro nuevo compañero. De ahí que presto se dedicara al cultivo de una rama harto difícil, cual lo es para la joyería, la musivaria, según lo acreditan los importantes esmaltes que ha producido, avalorados todos ellos, por su mérito artístico, ya que han de considerarse por su doble aspecto artístico é industrial.

Al igual que su señor padre y digno compañero nuestro, y estimulado por los conocimientos que iba adquiriendo, depuróse su gusto y dedicóse también al cultivo de la pintura, en la que ha logrado asimismo significarse, obteniendo premios y distinciones en certámenes y públicas exposiciones. Este nuevo aspecto, esta nueva fase de la vida del nuevo académico, redundó en beneficio del inteligente artífice, puesto que en posesión de nuevos elementos, puso éstos y su inteligencia al servicio de su arte familiar, proyectando innumerables joyas de carácter marcadamente artístico, razonadas, y modelo de un depurado buen gusto

artístico, en las que se combinaban los metales con la pedrería y los hermosos esmaltes, contribuyendo el conjunto de la joya á su mayor embeleso.

No pretendemos suponer que Luis Masriera sea, como pintor, continuador de su tío Francisco, maestro en el modo de dar á las carnes aquella encantadora plasticidad, morbidez y finura que tanto sorprendía, ni á su manera de presentar las figuras femeninas, dejando que el escorzo ó los velos cubrieran lo que, aún no viéndose, se adivinaba, presintiéndose bello y lleno de encantos, ó las producciones de su señor padre, amador ferviente de la naturaleza, á la que ha presentado siempre en sus brillantes y espléndidas manifestaciones, trasladando al lienzo la tierra catalana en toda su grandiosidad y belleza, pero es indudable que uno y otro ejercieron señalada influencia en el joven artista, sirviendo la plástica belleza de las producciones de Francisco, su gusto exquisito y el sentimiento de lo bello, así como la corrección, la exactitud y la grandiosidad de los paisajes de su señor padre, para fijar su tendencia artística y aquilatar sus cualidades de artífice.

El discurso que acabáis de oir es una demostración clara y evidente de la ilustración que posee Luis Masriera. En pocas páginas os ha descrito el cometido importantísimo que ha desempeñado la línea durante el transcurso de los siglos, considerada como base de elemento decorativo, desde la simplicidad ornamental céltica, á la premiosa y complicada churrigueresca, espresión todas ellas de la mayor cultura y de las aspiraciones de la humanidad.

Grande ha sido la importancia de la línea, puesto que de ella se ha servido la humanidad para sus manifestaciones. El hombre la ha utilizado para dar forma y embellecer sus obras, y ella por sí sola, basta para dar á conocer, en cada época, la cultura y el adelanto de la sociedad que la ha producido. Así vemos que en las primeras edades una sucesión de líneas y puntos, utilízase para embellecer los objetos de uso, groseramente ejecutados, así como los círculos concéntricos, complicándose estos simples elementos, á medida que los tiempos avanzan y la humanidad da muestra de una incipiente cultura, aplicándose siempre, como medio de embellecimiento, puesto que las representaciones de seres, cual los diseños de animales en el interior de las cuevas de Altamira, corresponde á un período de mayor perfeccionamiento.

A medida que la sociedad avanza y el espíritu se depura y perfecciona, aumenta el buen gusto, dando muestra de ello la humanidad, al embellecer los objetos destinados al uso común, sus armas y preseas, logrando que á medida que los siglos transcurren, los artífices utilicen la línea para acrecentar la valía de sus producciones. Claro está que á la par que avanzan los pueblos en la senda de su civilización, se perfeccionan las creaciones, siendo causa, aun hoy, de admiración, algunas obras de los pasados siglos por su perfección y el excelente gusto que revelan. De ahí que algunos afirmen que el arte decorativo debiera llamarse íntimo, dada la influencia que ejerció en todas las producciones, aun aquellas que representan las tendencias de un estilo, pues aun tratándose de

las que corresponden á los comienzos del siglo XVIII, retratan y reflejan las condiciones de un período indeciso que pugnaba por realizar una evolución en todos los órdenes, así de la producción como de las ideas.

En la atinada disposición de las líneas, formas y colores, halla sus elementos el arte decorativo, sin que intervenga en el número de sus factores, el concepto ó el sentimiento. Con ser una de las ramas en que se subdividen las artes plásticas, no es privativo de aquéllas que en el dibujo se nutren y toman su origen y fundamento, por más que de él principalmente se deriven. La belleza constituye el manantial que informa sus creaciones y cuanto la naturaleza produce hermoso y agradable, préstase para desarrollar sus gallardas manifestaciones.

Hay que advertir, que mientras se mantiene en sus justos límites y constituyen sus caracteres la belleza, la elegancia, la delicada expresión de una idea distintiva por el gracejo que revela, podrá invocarse la legítima intervención del arte decorativo, llamado á responder á una de las más agradables y simpáticas necesidades de la vida social; más no nos será posible admitirlo cuando se inspire en la extravagancia, á pretexto de perniciosa originalidad y se confunda lo grosero y atildado con lo espontáneo y delicado.

"El arte griego — decía el ilustre crítico Eugene Veron — es, en gran parte, un arte decorativo. No aludo sólo á ese arte encantador que produce la invención inagotable de utensilios para la vida cuotidiana, no; aquel calificativo abraza el arte griego todo entero, hasta el día en que empieza á preocuparse de la expresión moral y de la personalidad. No nos cansaremos de repetirlo: el género decorativo no comprende sólo lo gracioso, lindo y agradable; lo bello le pertenece igualmente y por la misma causa, en la medida que lo bello se fija en la forma".

Y ciertamente, justo es convenir, que si en el gran arte helénico distínguense las magistrales producciones que inmortalizaron los nombres de Fidias y Praxiteles, como expresión genuina y dominante de la idea, no cabe olvidar que aparejadas y en armónico consorcio, aparecen las estátuas y los bajos relieves, que si bien inspirados en escenas de las leyendas heróicas y en los mitos religiosos, tenían como principal misión la de embellecer monumentos y construcciones y como finalidad, la de medios de decoración.

Cierto y determinado número de obras que se produjeron en el glorioso período del Renacimiento, y singularmente las que se relacionan con la mitología, asumen el carácter decorativo, así las esculturas como las obras pictóricas. En el interior de las viviendas, en donde los artistas y artífices, dieron muestra de su buen gusto y de su rara habilidad, haciendo gala de sus singularísimas aptitudes para asociar el arte á la construcción. Recuérdense los hermosos zócalos de azulejos, los paramentos de estuco, los artesonados hábilmente policromados, los tapices, muebles, lámparas, obras de vidrio y de hierro forjado y cuantos objetos, útiles y enseres podían precisar para las necesidades de la vida íntima y para hacer agradable la vivienda, y se comprenderá, sin el menor esfuerzo, que

los artistas de las centurias á que nos referimos, ya se llamasen Niculoso ó Arfe, Bartolomé ó Cristobal de Andino, todos se hallaban dominados por el deseo de embellecer sus producciones y convencidos de la necesidad imperiosa de aportar el concurso del arte en todas las manifestaciones, sea cual fuere su aplicación, ya que empleaban sus aptitudes lo mismo en la ejecución de un joyel para ostentarse en una fiesta palatina, que en la guarnición de una espada, representación de la violencia y de la fuerza.

Los artistas de hoy cumplen igual misión que los de ayer. Lo único que ha variado es la época y la forma de manifestar, que actualmente y por efecto de diversas influencias obedece á la evolución operada, nunca bastante aplaudida y celebrada por los provechosos resultados que reporta, que se traducen en la producción razonada y en la amplitud de la esfera de su aplicación.

La derivación actual diferenciase de las anteriores por su carácter ámplio. Las precedentes se subordinaban á un estilo peculiar, utilizando elementos del arte indígena, constituyendo el conjunto la general manifestación del arte nacional. Hoy, en cambio, tiene un carácter cosmopolita, pues utiliza y combina temas y elementos de estilos diversos y de varios países, resultando el reflejo exacto del actual período, que más adelantado que los anteriores, y con mayor suma de medios y energías, no ha podido marcar los cánones de un estilo que, cual los conocidos, retraten y representen la época en que vivimos.

Cierto es, á la variedad á que nos referimos, se la denomina modernismo, pero no lo es menos que carece de caracteres propios y sus elementos, esencialmente artísticos y como tales bellos, apropiados para las aplicaciones de que son objeto, no nos pertenecen.

Mas prescindamos de tal suerte de consideraciones, ya que los beneficios que la evolución representa son tan evidentes, que se halla fácilmente su expresión en la transformación de todas las industrias, obligadas á romper los moldes del rutinarismo y marchar por la senda trazada. Al calor de este movimiento adquieren creciente vida y desarrollo, contribuyendo al embellecimiento de todo cuanto utilizamos, desde lo más trivial á lo más importante.

La actividad artística que ha sucedido al letargo característico de ese lapso de vacilación é incertidumbres, refléjase en todas las manifestaciones. El deseo de embellecer, de decorar, se vulgariza por fortuna; y aunque no siempre se inspira en conceptos razonables y admisibles, preciso es aplaudir tan provechosos impulsos, puesto que revelan mayor suma de cultura y perfección. Abandónase el rutinarismo y la inocentona trivialidad, para obtener efectos de la combinación de líneas y tonos, ofreciéndose al artista vasto campo para dar muestra de su fantasía. La prosáica simetría ha pasado á formar parte de la lista de los recuerdos, y el artista la ha reemplazado por la ponderación. Y tal es el poderoso influjo que ejerce, que la moderna evolución realiza nuevas y positivas conquistas, invadiendo desde el estudio del artista al taller del artífice, para instalarse en la vivienda. Véanse las bellísimas obras de orfebrería, fundición, cerra-

jería, mobiliario y cuantos elementos concurren para procurarnos en el hogar utilidad y solaz en el espíritu. En todos, hoy, obsérvase el poderoso influjo que el arte ejerce. Al calor de este movimiento adquieren vida y desarrollo todas las industrias, contribuyendo al embellecimiento de todo cuanto utilizamos.

La mejor cultura es la que crea más necesidades morales y materiales, que el arte satisface por medio de sus múltiples manifestaciones que embellecen la vida y dulcifican las costumbres. Y no se crea por esto que el fomento de las industrias artísticas determine y produzca un desequilibrio, puesto que ni las exigencias del lujo cierran la puerta á los goces más elevados del corazón y de la inteligencia, ni pueden producir el desorden social y económico, inevitable en los pueblos que no saben resignarse á vivir con relación á su estado y su fortuna. Así se forma la culta sociedad en las naciones de la vieja Europa; por eso tienen en ellas vida propia el arte y las industrias artísticas, que llevan su benéfica influencia hasta las clases más modestas, ya que viven en la misma atmósfera intelectual que las poderosas.

Si nos fijamos en los inmensos adelantos realizados por las artes industriales en nuestra patria y en Francia, Inglaterra, Alemania, Austria, Italia y Bélgica, podremos observar que la regeneración industrial ha tenido varias fases. El entusiasmo patriótico, la admiración de las obras antiguas del arte nacional y el recuerdo de hechos gloriosos impulsaron á los estudiosos é inteligentes á visitar monumentos y reunir colecciones, que dan origen al renacimiento del arte nacional, organizándose exposiciones y museos que sirven de estímulo y fomento al desarrollo de la producción.

A este movimiento evolutivo se debe la transformación operada en todas las naciones, incluso la nuestra. Con plausible actividad é inteligencia, cada país ha procedido y estudiado el trabajo intelectual de su pasado, fortaleciéndose con la riqueza producida por los propios elementos. Esta fase es común á todos los pueblos, y ella es la que ha determinado la admirable y armónica asociación del arte y la industria bajo un nuevo aspecto, que se ajusta á la corriente impuesta por los cánones modernos, y que si bien es cierto que en las pasadas centurias realizóse tan felicísimo consorcio, no lo es menos que, sea cual fuere la forma en que se expusiera, revelaba un estilo distintivo de la época y singularmente de la raza y alma del pueblo en que se produjera. Hoy ocurre lo contrario. La relación es más íntima si cabe; pero el gusto que informa las creaciones artístico-industriales no es característico de la vieja Europa, sino que éstas son el resultado de un conjunto de elementos nacionales y exóticos que combina la fantasía del artista.

Los nombres de los grandes maestros, de aquellos ilustres artistas y artífices, cuyas obras constituyen otras tantas glorias del arte hispano; los señalados triunfos alcanzados por nuestros pintores y escultores en las exposiciones internacionales y las inequívocas muestras de la importancia de nuestros talleres, explican sobradamente que en nuestra patria ha tenido el arte, en todas épocas, fer-

vientes cultivadores. Todos cuantos al arte han dedicado su inteligencia y sus energías, han dado, sea cual fuese la forma, muestra de sus relevantes manifestaciones. Todos han procurado embellecer, por medio del color ó de la forma, sus creaciones.

Cierto es que en los períodos tristes y azarosos en que en nuestra patria se ha eclipsado el sol de su grandeza, hánse tocado en noches los claros días del espíritu nacional, pero al renacer las épocas de paz y bienandanza, ha rebrotado nuevamente y con todo esplendor la actividad de nuestros artistas y artífices.

El renacimiento moderno de España, fuerte y vigoroso, ha tenido por centro ó núcleo nuestra ciudad, que nos ha eximido del vasallaje que durante largo tiempo hemos rendido á otros países más afortunados. La tradición, el sentimiento artístico y la predilección de que han sido objeto las enseñanzas, han sido la causa generadora de la moderna evolución.

Gracias á la iniciativa particular, toda la producción obedece á un concepto artístico. Comenzóse por reemplazar la clásica simetría por la ponderación; la aplicación de la variedad en vez de la uniformidad, estudiándose los tonos y los matices para producir sus gradaciones, los cuadros corpóreos, las creaciones industriales que determinan la aplicación del sello artístico á todo, desde lo más nimio á lo más importante. De ahí que exista platería y mueblaje artístico en todas sus formas y aplicaciones; vidriería de color á la usanza de los tiempos medios; tapicería, mosáicos, como elementos de joyería y esencialmente decorativo, cincelado, batido y repujado, cerámica, y por último, la pintura y escultura, puesto que á la numerosa pléyade de pintores y escultores catalanes, se agrega la de los artistas de las demás provincias que acuden al calor de éste, que pudiéramos llamar centro del arte.

Cuenta además Barcelona con numerosos medios de enseñanza, con talleres y museos, en donde pueden nuestros jóvenes artistas y artífices educarse é instruirse, y cuentan, por último, con exposiciones para que sirvan de enseñanza y estímulo.

Basta examinar nuestra producción para comprender fácilmente que nos hallamos en igual situación en que estuvieron otras naciones de Europa. Falta únicamente que todas las provincias españolas aúnen sus esfuerzos, que todas den al arte lo que de derecho le corresponde, puesto que así se perfeccionará la producción, mejorarán las costumbres y se contribuirá á lograr que el nombre de España sea sinónimo de civilización y verdadero progreso.

El nuevo académico que habéis elegido os dá testimonio de los resultados obtenidos como artista y como artífice, cultivando el arte con la preferencia y la utilidad que su ilustración y aptitudes podían procurar. Dóile, pues, la más afectuosa bienvenida y le felicito vivamente por el erudito trabajo que nos ha dado á conocer en este acto, que demuestra sus conocimientos artísticos y que el buen nombre de nuestro querido y respetable compañero, D. José Masriera, tendrá digno continuador.

He dicho.

PRESENTED
13 JUN 1912
BRITISH MUSEUM

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA

VOL. X. NÚM. 8

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(GÉNESIS DE LAS MISMAS EN EL ORGANISMO VEGETAL)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. AGUSTÍN MURUA Y VALERDI

Publicada en mayo de 1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 8

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(GÉNESIS DE LAS MISMAS EN EL ORGANISMO VEGETAL)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. AGUSTÍN MURUA Y VALERDI

Publicada en mayo de 1912

NATURAL HIST

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(Génesis de las mismas en el organismo vegetal)

Señores Académicos:

La circunstancia de haber trabajado especialmente en Munich y Leipzig, sobre esencias, á fin de desarrollar el tema que la "Junta de Investigaciones Científicas", me encomendara, relativo á este asunto, reuniendo un enorme arsenal de datos cuya presentación ordenada con arreglo á plan científico daría origen á un libro muy extenso, que acaso más adelante me decida á dar á la estampa, me inclina hoy á ofreceros uno de los aspectos de la química de las esencias, como argumento de mi trabajo de turno.

El criterio que me ha guiado para entresacar esta nota de la extensísima memoria inédita que entregué no ha mucho á la "Junta de Investigaciones", consistió en desglosar toda la doctrina de detalle referente á la historia, constantes físicas y químicas, métodos de obtención de las esencias naturales, descripción de las más importantes, aplicaciones, etc., conservando, como más propio de la elevación de esta Academia, precisamente lo que se refiere á las cuestiones más difíciles y obscuras, aun opinables por falta relativa de datos, ó sea á la *génesis bioquímica de las esencias en el organismo vegetal.*

De esta suerte entregaré á la Academia el incierto homenaje de la parte más abstrusa, de tonos más borrosos si se quiere, del referido trabajo, pero también la que mayor meditación me ha costado, poniendo á contribución para ella los datos que suministran las químicas orgánica y biológica, ambas, y en mayor grado la última, en período de formación todavía, á pesar de los enormes progresos que realizaron en los modernos tiempos.

Sabido es que se llama aceites esenciales ó esencias á un gran número de productos orgánicos complejos, líquidos, dotados de un olor más ó menos fuerte, en su inmensa mayoría de procedencia vegetal.

Formando cada una de de las esencias naturales, coexisten numerosas especies químicas, entre las cuales puede señalarse alguna ó algunas más importantes, que son las que imprimen á la total esencia su peculiar característica. En las esencias más corrientes, no todas las especies químicas que las integran son conocidas, por lo cual en este capítulo de la química orgánica hállanse aun obscuridades y lagunas, que poco á poco irá resolviendo la paciente labor de los investigadores.

Hasta ahora, se ha ido encontrando entre las especies químico-orgánicas in-

tregradoras de esencias, representantes de casi todas las funciones químicas, aun cuando la mayor parte corresponden al grupo de las combinaciones hidroaromáticas.

La tendencia actual es la de ir aislando por análisis inmediato las numerosas especies químicas existentes en cada una de las esencias naturales, y después de darse cuenta del mecanismo biológico de su génesis y de realizar su análisis intermedio ó sea la química de sus graduales degradaciones moleculares, intentar la obra de su reconstrucción sintética en el laboratorio, que es el más alto ideal de la ciencia de nuestros días, ya que en su virtud el hombre abandona el antiguo papel de simple observador y narrador de caracteres de las especies químicas que la naturaleza le presenta formadas, para convertirse en creador de las mismas en un supremo dominio de las energías naturales.

Las plantas contienen las esencias unas vez esparcidas en el citoplasma, bajo la forma de gotitas fuertemente refringentes, como ocurre por ejemplo en los pétalos florales, ó reunidas en células especiales ó drusas, así como también en bolsas secretoras y espacios intercelulares.

Por ejemplo, en el rizoma del *Zingiber officinale* y del *Acorus Calamus,* en las cortezas de diversas especies de *Cinnamomum,* en las hojas del *Laurus nobilis,* en la cáscara del fruto de *Illicium anisatum,* etc., se encuentran células de aceite esencial, en muchas rutáceas y aurianciacias existen bolsas secretoras, y en los frutos de las umbelíferas existen esencias en espacios intercelulares. Algunas plantas no contienen las esencias formadas, sino que las producen por desdoblamiento de otras combinaciones más complejas, simplificación molecular determinada por la acción de ciertos fermentos amorfos ó encymas como la emulsina, mirosina, etc. A esta clase pertenece la esencia de almendras amargas, que se produce á consecuencia del desdoblamiento de la amigdalina, y la esencia de mostaza producida en el de la mirosina.

Respecto á la génesis de las esencias en el organismo de las plantas, se sabe tan poco, que la "Real Enzyklopädie der gesamten Pharmazie" consigna las palabras textuales "Ueber die chemischen Prozesse, durch welche sie im Pflanzenkörper entstehen, wissen wir bis jetzt so gut wie nichts"". (Sobre los procesos químicos en que se producen (las esencias), sabemos nosotros hasta ahora, tanto como nada).

Acerca de este *tanto como nada* es de lo que voy á discurrir ante la Academia.

Tan difícil cuestión sólo puede tratarse de un modo general, ya que hemos dicho que los principios inmediatos integradores de esencias pueden pertenecer á las más diversas funciones químicas, habiendo entre ellos representantes de los hidrocarburos, alcoholes, aldehidos, acetonas, ácidos, etc., ya correspondientes á la serie acíclica, ora á la cíclica. Su examen detallado abarcaría casi todo lo que hoy se sabe de química biológica y mucho de lo que puede decirse, es de

naturaleza hipotética, ya que se comprende la dificultad enorme de sorprender el detalle de las delicadísimas y fugaces reacciones que tienen lugar en el microscópico laboratorio de la célula. La mayoría de las veces escapan á nuestros limitados medios de comprobación experimental. Las herramientas del análisis, que son los reactivos químicos, resultan aun demasiado groseras para actuar sobre estas *lábiles* combinaciones moleculares en los momentos en que se articulan, proporcionándonos, casi siempre, solamente los datos del estado inicial y final de los sistemas químicos reaccionantes, pero raras veces algunos de los términos importantes de los estados intermedios, razones por las cuales vemos que todas las químicas biológicas, hasta las más extensas pasan, como sobre áscuas, sobre este punto de la génesis, no ya de las esencias, sino de las diferentes categorías de principios inmediatos que se encuentran en su composición; sólo por razonamientos más ó menos valiosos, según se apoyen con evidencia mayor ó menor en reacciones susceptibles de reproducirse *in vitro* puede deducirse algún atisbo, por lo que cuanto sobre este asunto digamos pertenecerá al terreno opinable de las hipótesis.

Parece, no obstante, fuera de duda que las esencias naturales proceden en general del desdoblamiento de otras moléculas más complicadas, ya que la planta no forma esencias poniendo en reacción principios inorgánicos como: anhidrido carbónico, agua ó nitratos, salvo en el caso excepcional del ácido cianhídrico.

Esto se deduce de la observación de lo que pasa en la función clorofiliana, en la que vemos que el sistema agotado en potencial: anhidrido carbónico y agua, se junta en el protoplasma de la hoja, en virtud de la energía aportada por las vibraciones luminosas y por intervención de la clorofila para constituir aldehido fórmico, con liberación de oxígeno:

$$CO_2 + H_2O = \underset{\text{Aldehido fórmico}}{H.COH} + O_2$$

A esta hipótesis, debida á nuestro insigne maestro de Munich, Adolfo de Baeyer, se le puso la objección de no haberse comprobado directamente la presencia del aldehido fórnico en los vegetales, más si hemos de creer á Keimazu (1), en la esencia de apopino se ha comprobado dicho aldehido. Las dificultades existentes para evidenciar su presencia radican en la inestabilidad de su molécula, que tan pronto como se origina entra á formar parte de más complejas combinaciones. Por esto Maquenna solamente había conseguido dar de su existencia una prueba indirecta, demostrando la presencia en las hojas vegetales, del alcohol metílico y del ácido fórmico, que son los productos inmediatos resultantes de la reducción y de la oxidación de aquel aldehído:

(1) Journ. of Japan, núm. 257, 1903. Schimmel Ber. 1903, II, 9 y 1904, I, 9.

$$H.COH + H_2 = CH_3.OH$$

Aldehido fórmico (Metanal) — Alcohol metílico (Metanol)

$$H.COH + O = H.CO.OH$$

Acido fórmico (Metanoico)

De tal suerte que el metanal ó aldehído metílico constituye el término de paso intermedio entre el alcohol y el ácido, según se representa en este sistema de reacción reversible:

$$CH_3.OH \rightleftarrows H.COH \rightleftarrows H.CO.OH$$

Siendo por otra parte sumamente probable y lógica la transformación del aldehído metílico en el alcohol y en el ácido que Maquenne encontrara, toda vez que sabemos que en el organismo vegetal se llevan continuamente á efecto procesos de oxidación y de reducción, auxiliados por la intervención de las oxidadas y reductasas descubiertas en los últimos tiempos.

Otro argumento de mayor fuerza para probar la formación del aldehído fórmico ó metanal, nos le suministra la experiencia de Bokorny, quien cultivó en agua privada de anhidrido carbónico el alga denominada *Spirogira Majuscula,* disolviendo en el líquido oximetil-sulfito sódico, cuerpo que al descomponerse produce aldehído fórmico, según la ecuación:

$$H_2C\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown SO_2.ONa\end{matrix} = H.COH + SO\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown ONa\end{matrix}$$

Oximetilsulfito sódico — Sulfito monosódico

Con objeto de impedir la acción tóxica del sulfito monosódico sobre el alga, añadió al líquido fosfato dipotásico que convierte á aquél en sal neutra á tiempo que él pasa á fosfato ácido, comprobándose, en efecto, que el alga en tales condiciones produce fécula, cuerpo qne en ausencia del anhidrido carbónico, sólo puede ser debido al aldehído fórmico procedente de la descomposición del oximetil sulfito sódico.

Respecto al mecanismo de la reducción del sistema: anhidrido carbónico y agua, en el protoplasma clorofiliano, no están conformes los autores, pues mientras Gautier (1) supone que la clorofila verde descompone el agua en presencia de la luz, transformándose en hidruro blanco ó clorofila incolora, de la que el químico ruso Timiriazeff (2) ha comprobado la existencia en las plantas privadas de luz, denominándola protophyllina, Bach (3) cree que el ácido meta-

(1) Chimie biologique, París, 1897, pág. 24.

(2) Compt. rend. de l' Acad. des sciences, t. CII, p. 686.

(3) Monit. Scientif. 1893, pág. 669.

carbónico (constituído por la unión del anhidrido carbónico con el agua: $CO\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$ se descompone análogamente á como lo hace el sulfuroso: $SO\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$ en carbono y agua:

$$3\ CO\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} = 2\ CO_2\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + C + H_2O$$

Acido percarbónico

y que este carbono y esta molécula de agua constituyen precisamente el aldehído fórmico:

$$C + H_2O = H.COH$$

El ácido percarbónico se descompone en un segundo momento en anhidrido carbónico y agua oxigenada:

$$2\ CO_2\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} = 2\ CO_2 + 2\ H_2O_2$$

Agua oxigenada

y esta agua oxigenada en un tercer momento en agua y oxígeno:

$$H_2O_2 = H_2O + O$$

que es el que se desprende en la función clorofiliana.

Prescindimos de los experimentos realizados por Bach para legitimar su hipótesis, por cuanto se hallan consignados en la revista citada.

Respecto al origen de la energía necesaria para el cumplimiento de estas reacciones, toda vez que, un sistema agotado en potencial como el anhidrido carbónico y el agua, se transforma en otro como el aldehído fórmico y el oxígeno, dotados de gran energía de combinación, todos están conformes en que esta energía procede de la contenida en las vibraciones luminosas absorbidas por la clorofila, ya que en la naturaleza la energía, al igual de la materia, no se crea ni se destruye, sino que se transforma. Por otra parte, la demostración experimental del fenómeno se ha realizado brillantemente (1).

Una vez producido el aldehído fórmico, se condensa para formar hidratos de carbono de diferente complicación molecular. Schimper admite que la glucosa es el primero de estos hidratos y que se origina según la ecuación:

---

(1) Véase con toda extensión en la obra de A. Mayer «Leherbuch der Agrikulturchemie» t. I, pág. 20 á 55.

$$6\ H.COH = C_6 H_{12} O_6$$
Aldehido fórmico — Glucosa

fundándose en que las hojas separadas de las plantas y colocadas en soluciones azucaradas elaboran fécula á expensas de su glucosa, que ya no necesita consumirse en las necesidades de la vida, cuyo curso se ha interrumpido por la experiencia; las experiencias de Timiariazeff, demostrativas de la aparición de fécula en las zonas de la superficie de una hoja, correspondientes á las bandas de absorción del expectro solar proyectado sobre ellas, demostrada por la coloración azul que produce en dichas zonas, después de privarlas de su clorofila, la tintura de iodo, parecen comprobar que la fécula es el término definitivo de la condensación del aldehído fórmico, y por ende, que la glucosa debe ser el inicial, pero delicadas experiencias de Brown y Morris, tienden, en cambio, á demostrar que la acción de la luz determina la acumulación de sacarosa y de fécula, con arreglo á las ecuaciones:

$$1.^a\quad 12\ H.C\,OH = C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$$
Sacarosa

$$2.^a\quad n\ C_{12} H_{22} O_{11} = n\ 2\ (C_6 H_{10} O_5) + n\ H_2 O$$
Fécula

Una vez producidas la sacarosa y la fécula, es muy fádil explicar la producción de las glucosas ó hexosas, por el general mecanismo químico de la hidrolisis, que sabemos se realiza en la célula viviente, en extensa y no interrumpida escala, con intervención y auxilio de los ácidos diluídos y de los fermentos amorfos diseminados por doquier.

Producidas por este mecanismo las glucosas, con facilidad se convierten unas en otras en virtud de los mecanismos de la isomerización, tan frecuentes en la sorprendente labilidad de las moléculas que se organizan en el protoplasma viviente.

Condensándose la molécula de las glucosas á tiempo mismo que se dehidratan, originanse las dextrinas, las féculas y las celulosas, constitutivas estas últimas de las paredes celulares, con arreglo á la ecuación:

$$n\ C_6 H_{12} O_6 - H_2 O = C_{6n} H_{(12-2)n} O_{(6-1)n}$$
Hexosa — Dextrinas, féculas y celulosas

De estos hidratos de carbono, probablemente por hidrolisis y reducciones poderosas con intervención de los nitratos disorciados en los plasmas celulares, proceden las complejas moléculas albuminoides.

Para explicar el mecanismo de la formación de estas últimas existen dificultades todavía mayores que para la de los hidratos de carbono, de que nos hemos ocupado

Pfluger, en 1875, nos dice que el radical cianógeno: CN es el que contribuyó en el remoto período geológico en que apareciera el protoplasma vivo sobre la tierra á la formación de éste. Es, en efecto, aquel radical un compuesto de carbono y nitrógeno susceptible de formarse y existir á elevadas temperaturas, como las que acompañaron al génesis cosmológico. Este eslabón carbo-nitrogenado se encuentra además formando parte de las bases xánticas y creatínicas procedentes del desdoblamiento de las materias albuminóideas, siendo probable que, conforme se fué enfriando la tierra, el cianógeno y los hidrocarburos reaccionando con el oxígeno, con el agua y con las sales minerales diversas, pudieran dar origen á los primeros albuminoides.

Viniendo á nuestros tiempos, y desde que el insigne químico Liebig llamó la atención sobre las experiencias de química agrícola, la ciencia ha venido catalogando numerosas observaciones susceptibles de esclarecer el proceso bioquímico de la génesis albuminoide.

Demousy demostró (1) que el nitrógeno penetra en las plantas bajo la forma de nitratos, que según la opinión más extendida se disocían y reducen en los plasmas celulares. Gautier opina (2) que el aldehído fórmico es el encargado de provocar esta reducción:

$$2\ NO^3H + 5\ H.COH = 2\ CNH + 3\ CO_2 + 5\ H_2O$$

Acido nítrico — Aldehído fórmico — Acido cianhídrico

La producción del ácido cianhídrico no puede ponerse en duda, por cuanto Greshoff (3) ha demostrado que una hoja del *Pangium edule,* de peso de unos 15 gramos, puede contener 0,0107 gr. de ácido cianhídrico libre, aun cuando generalmente este ácido, por su gran capacidad de combinación reacciona inmediatamente con otras moléculas, acoplándose con ellas, especialmente con las que poseen en sus cadenas la agrupación aldehídica $-C\overset{O}{\underset{H}{//}}$ para dar cianhidrinas. Como el grupo aldehídico existe en la cadena de las hexosas, y el acetónico *CO* que goza de la misma modalidad de reacción, en la de las cetosas, se comprende cómo puede introducir el ácido cianhídrico el nitrógeno en las cadenas de los hidratos de carbono.

Otras veces condensándose simplemente constituye la adenina, base análoga á las xánticas y creatínicas, procedentes del desdoblamiento albuminoide, y que existe indistintamente en la célula vegetal y animal:

---

(1) Comp. rend. de l'Ac. des Scienc., t. CXVIII, pág. 79.

(2) Obra citada, pág. 36 y sig.

(3) Eerste Verslag van het onderzoek naar de plantenstoffen van Nederlandsch et Indië, página 108, Treub (Ann. du jardin botanique de Buitenzorg, vol. XIII, p. 2) citas de Gautier.

$$\underset{\text{Acido cianhídrico}}{5\ CNH} = \underset{\text{Adenina}}{C_5 H_5 N_5}$$

Después de algunas transformaciones intermedias, en verdad poco fundamentadas, por lo cual no las consignamos aquí, llega Gautier á representar la formación total de la albúmina por la ecuación siguiente:

$$\underset{\text{Aldehido fórmico}}{66\ H.COH} + \underset{\text{Ac. cianhídrico}}{17\ CNH} = \underset{\text{Albúmina (Fórmula de Lieberkhun)}}{C_{62} H_{103} N_{17} O_{23}} + \underset{\text{Ac. glicólico}}{5\ C_2 H_4 O_3} + \underset{\text{Ac. oxálico}}{5\ C_2 H_2 O_4} + CO_2 + 8\ H_2O$$

Loew supone que el ácido nítrico procedente de los nitratos disociados se reduce al estado de amoníaco, el cual reaccionado con el aldehído fórmico produce aldehído espártico:

$$\underset{\text{Aldehido fórmico}}{4\ H.COH} + \underset{\text{Amoníaco}}{NH_3} = \underset{\text{Aldehido espartico}}{\begin{matrix} COH \\ | \\ CH.NH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COH \end{matrix}} + 2\ H_2O$$

este aldehído, por condensación y deshidratación, formaría un producto intermedio:

$$\underset{\text{Aldehido aspártico}}{3\ C_4 H_7 NO_2} = \underset{\text{Producto intermedio}}{C_{12} H_{17} N_3 O_4} + 2\ H_2O$$

el cual cual por condensación y reducción daría la albúmina:

$$6\ C_{12} H_{17} N_3 O_4 + 6\ H_2 + H_2O = \underset{\text{Albúmina}}{C_{72} H_{112} N_{18} O_{22}} + 2\ H_2O$$

Lo único digno de tomarse en cuenta de esta hipótesis caprichosa, ya que no es demostrable la producción del aldehído espártico, ni la del cuerpo intermedio, es la de existir la esparragina en los tejidos vegetales, pero en conjunto es mucho menos convincente que la hipótesis de Gautier. Buena prueba es que el mismo autor ha emitido otra en la que supone que la reducción del ácido nítrico llega hasta producir la hidroxilamina, con intervención del agua, según las transformaciones:

1.ª $NO_3H \rightarrow NO_2H \rightarrow N.OH \quad NH$
Ac. nítrico — Ac. nitroso — Ac. hiponitroso — Imida

2.ª $NH + H_2O = H_2N.OH$
Imida — Hidroxilamina

y que la hidroxilamina, reaccionado con el aldehído fórmico, produce la formaldoxima:

$$H_2N.OH + H.COH = H_2C{=}N.OH + H_2O$$
Formaldoxima

que la formaldoxima se transforma por modificación isomérica en formamida:

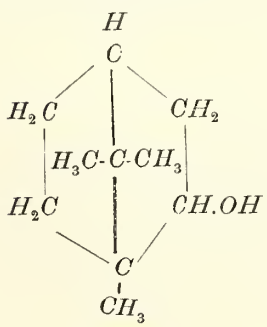
$$H_2C{=}N.OH = COH.NH_2$$
Formamida

y que esta última realiza la síntesis albuminoide.

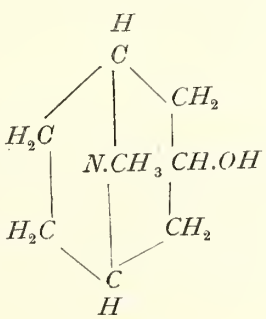
El único fundamento de ésta hipótesis es que Bach, haciendo reaccionar el clorhidrato de hidroxilamina con el aldehído fórmico en presencia muy prolongada de los rayos solares, ha conseguido obtener un producto que presenta la reacción del biuret, y por tanto aparece como escalón algún tanto avanzado de síntesis albuminoidea.

Estos dos grandes grupos de principios inmediatos vegetales, cuya génesis hemos presentado: hidratos de carbono y albuminoides, sirven para la construcción del edificio vegental; los hidratos de carbono deshidratados, hasta convertirse en celulosa, forman principalmente las paredes celulares, en tanto que las albúminas entran á constituir la base del protoplasma.

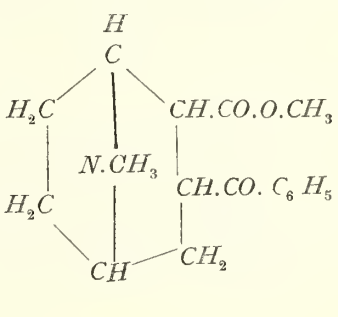
Una vez el edificio celular constituído, la labilidad extrema de sus materiales, característica de la vida, hace que se desmorone en parte, dando lugar á la aparición de los denominados productos de regresión, á cuyo número pertenecen las esencias, así como los alcaloides y las resinas, entre otros. Entre muchos de estos alcaloides y las esencias existe una gran analogía genética; así encontramos nosotros notable semejanza entre los terpenos bicíclicos hidrogenados (alcanfores) y los alcaloides bicíclicos hidrogenados del grupo de la cocaína y de la atropina:



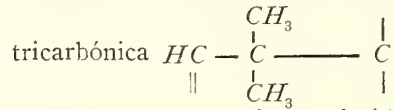
Borneol

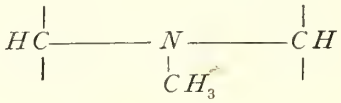


Tropina



Cocaina

Vemos, en efecto, que todos estos cuerpos poseen dos núcleos fundamentales cíclicos de cadenas sencillas que se unen por un lado común, con la diferencia de que el cuerpo de naturaleza esencial está constituído en esta línea de sufura por una cadena tricarbónica  , en tanto que en los alcaloides el centro de esta cadena está constituído por un eslabón de nitrógeno:



en el caso del borneol tenemos un grupo de sustitución lateral idéntico: OH y en el caso de la cocaína dos hidrógenos de los grupos CH_3 han sido reemplazados por los radicales $CO.O.CH_3$ y $-CO.C_6H_5$.

Es, por tanto, lógico, que siendo los alcaloides correspondientes al núcleo de la piperidina ó hexahidro-bencénico, derivados fundamentalmente de la piridina, tan semejantes en su esqueleto fundamental á las esencias de naturaleza biciclohidrogenada, y hallándose fuera de duda que dichos alcaloides proceden del desdoblamiento ó simplificación molecular de las materias albuminóideas, las esencias citadas deben tener igual origen.

La planta trata de eliminar estos productos de secreción bien por evaporación expontánea, cual ocurre durante el período de la floración, ó bien limitándolos en el interior de células especiales, á fin de separarlos del quimismo general de las células activas.

En este período de eliminación tenemos que distinguir dos casos: ó el aceite esencial se separa aislado en estas células especiales, ó se enlaza con otras moléculas, constituyendo combinaciones de orden superior, de las cuales pueden separarse después las esencias por nuevas dislocaciones.

Dentro de cada uno de los principales grupos de esencias formados según el criterio de las funciones, podemos añadir algo que concrete las anteriores, más generales ideas acerca de su génesis.

* * *

Las esencias hidrocarburadas, constituídas principalmente por terpenos, deben proceder de una reducción de los alcoholes correspondientes.

Sabemos que existen en las esencias hidrocarburos saturados, correspondientes á la fórmula general $C_n H_{2n+2}$ tales como el heptano — n : $C_7 H_{16}$ ó abieteno (1) en la trementina procedente del *Pinus Sabiniana* Dougl., el penta-

(1) Thorpe A. *198*, 364.

decano — *n* : $C_{15}\ H_{32}$ descubierto por Romburg en la esencia de *Kaempferia Galanga* L. y sintetizado por Krafft (1), una parafina de la fórmula $C_{16}\ H_{34}$ existente en la esencia de rosa, el triacotano : $C_{30}\ H_{62}$ aislado de la esencia de wintergrün (*Gaulteria procumbens* L.) y otras parafinas contenidas en las esencias de yemas de álamo negro (*Populus nigra*), de hojas de sasafrás, de hojas de geranio, de jaborandi, de azahar, etc.

La existencia en los vegetales de estos hidrocarburos saturados nos demuestra que las plantas son poderosos organismos de reducción en los cuales que sin necesidad de apelar á las elevadas temperaturas de nuestros laboratorios, ni á la acción de reactivos tan enérgicos como el ácido iodhídrico en presencia del fósforo amorfo á temperaturas superiores á 200°, saben llevar á efecto las poderosas reduccciones en que se originan aquellos hidrocarburos, debido á la coexistencia de reacciones de oxidación poderosas, cuya energía utiliza la planta para el logro de las reducciones concomitantes; buena prueba de ello es que dichos hidrocarburos se originan generalmente en las hojas y flores, es decir, en los órganos donde el quimismo es más activo y la labilidad molecular mayor, sin contar con los fermentos reductores ó reductasas descubiertos por Bokorny en el protoplasma vegetal.

Respecto al génesis de los sesquiterpenos olefínicos, de la fórmula $C_{15}\ H_{24}$, como el descubierto por la casa Schimmel und C.°, en la esencia de *Andropogon Nardus* L., es notable observar que poseen un número de átomos de carbono múltiplo de 5, como los terpenos de la fórmula $C_{10}\ H_{16}$ y los $C_5\ H_8$, todos existentes en los vegetales. ¿De dónde procederá esta agrupación molecular $C_5\ H_8$ ó sus múltiplos? ¿Procederá de una simplificación molecular de la glucosa : $C_6H_{12}O_6$ ó serán un producto intermedio de la síntesis de la misma, á partir del sistema clorofiliano $CO_2 + H_2O$? La ciencia no puede responder todavía á esta pregunta. Lo indudable es la existencia de estos terpenos y sesquiterpenos, que con gran facilidad se convierten en cíclicos en el quimismo de la célula viviente.

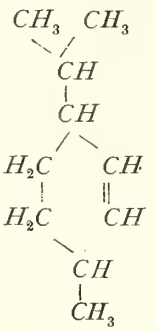
Los hidrocarburos cíclicos hidrogenados se encuentran sumamente esparcidos en los aceites esenciales, pudiéndose decir que los terpenos y sexquiterpenos cíclicos son los componentes de esencias que más frecuentemente encontramos formando parte de las mismas. La hipótesis de que estos hidrocarburos procedan, como los correspondientes hidrocarburos grasos, directamente del sistema $CO_2 + H_2O$ con reducción concomitante antes de llegar á la glucosa, y que luego por polimerización pasen á engendrar los sistemas de 10 y de 15 átomos de carbono es poco probable, siéndolo más, por las razones dichas en las generalidades, la hipótesis de Semmler, según la cual proceden estos hidro-

(1) Berichte *15*, 1700.

carburos cíclicos, de una regresión de las glucosas por reducción y deshidratación concomitantes, ó de las pentosas por reducción.

Ejemplos de estos hidrocarburos de la fórmula $C_n\ H_{2n}$ tenemos en el antemeno: $C_{18}\ H_{36}$ (1).

Entre los hidrocarburos cíclicos hidrogenados de la fórmula general $C_n\ H_{2n-2}$, está el menteno $C_{10}\ H_{18}$ cuya fórmula desarrollada es:



Este hidrocarburo ha sido descubierto por Andres y Andreff en la esencia de menta rusa (2), y no puede suponerse derive del mentol $C_{10}\ H_{20}\ O$ por deshidratación, porque si así fuera, acompañaría á éste en las muchas esencias naturales en que se se le encuentra.

Entre los hidrocarburos cíclicos hidrogenados $C_n\ H_{2n-4}$ encontramos los terpenos $C_{10}\ H_{16}$

Según Charabots (3), los terpenos monocíclicos proceden de la deshidratación de los alcoholes terpénicos. Semmler opina que, en ocasiones, pueden proceder de la ruptura de un anillo de la cadena de los terpenos bicíclicos, así del pineno ó del limoneno podemos obtener el acetato de terpinilo.

Los terpenos bicíclicos ya dijimos que procedían, como los alcaloides piridicos, sus análogos, de la dislocación regresiva de la molécula albuminoide.

Respecto á si pueden pasar unos á otros, debemos decidirnos por la afirmativa sólo en los casos en que podemos realizar dicha transformación en el laboratorio. Así, por la influencia de los ácidos, podemos nosotros convertir el pineno en limoneno, luego en la planta podemos admitir igual transformación. Von Baeyer ha podido convertir la dihidrocarbona (molécula monocíclica) en carvona (molécula bicíclica); luego parece lógico que la planta puede convertir, también, un sistema monocíclico en bicíclico ó sea el limoneno en pineno.

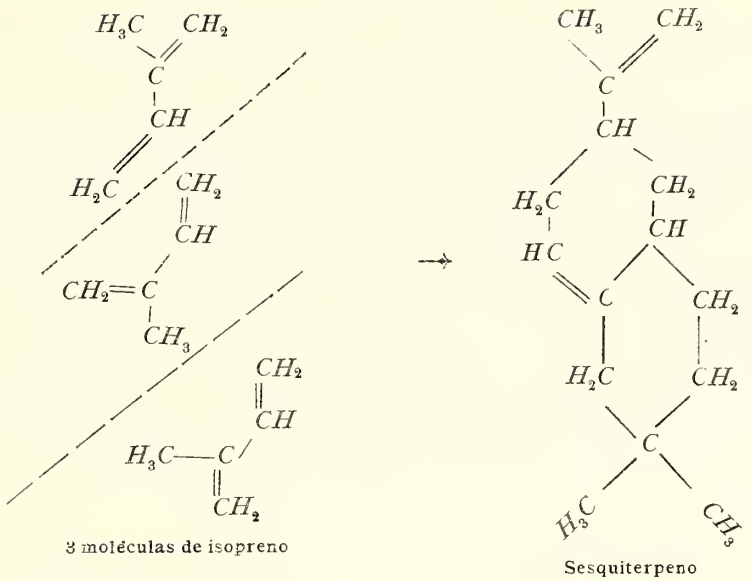
Los sesquiterpenos $C_{15}\ H_{24}$ se encuentran abundantementes esparcidos en las esencias de las plantas, lo mismo criptógamas que fanerógamas, siendo fácil concebir que proceden de la condensación de 3 moléculas de isopreno $C_5\ H_8$. Generalmente hállanse acompañados de alcoholes, éteres y ketonas, con los cuales tienen relaciones estrechas. En el laboratorio se puede obtener algunos terpenos haciendo perder agua á los alcoholes cohrespondientes, á veces con transposición molecular, por lo que podemos suponer que en la naturaleza ocurrirá lo propio. La génesis de los sesquiterpenos, á partir del isopreno, está explicada en su síntesis teórica:

---

(1) Bl. II, *41* (1884), 483.

(2) Ber. *25*, 609.

(3) Comp. rend. *130* [1900], 193. Bl. III, *23* [1900], 474.



3 moléculas de isopreno

Sesquiterpeno

Son, pues, los sesquiterpenos naftalinas hidrogenadas.

Los principios inmediatos de función alcohólica existentes en las esencias naturales, podemos suponer que proceden de la hidrolisis de los éteres, y respecto al etílico y homólogos superiores, del desdoblamiento anaerobio de las hexosas, según el conocido mecanismo de la fermentación alcohólica:

$$\underset{\text{Glucosa}}{C_6 H_{12} O_6} = 2\, CO_2 + \underset{\text{Alcohol}}{2\, C_2 H_5 OH}$$

Lechatier y Bellamy descubrieron que muchos frutos producen alcohol y anhidrido carbónico cuando se les introduce en un medio desprovisto de oxígeno, lo que explica esta reacción.

Sabemos que en la fermentación alcohólica se producen además los alcoholes homólogos, superiores al etílico: propílicos, butílicos, amílicos, etc.

También existen en las esencias alcoholes no saturados, especialmente los términos, correspondientes á 10 átomos de carbono (citronelol) y los correspondientes al mismo número de átomos, pero de la fórmula general $C_n H_{2n-2} O$, como el geraniol y el linalol, que teniendo todos un número de átomos de carbono igual á los terpenos, deben tener relaciones genésicas muy cercanas con éstos.

Los alcoholes aromáticos integrantes de esencias, bien, saturados, como el bencílico $C_6 H_5 . CH_2 . OH$ existente en la esencia de laurel cerezo (1), feniletílico $C_6 H_5 . CH_2 CH_2 OH$ existente en la de flor de azahar y en la de rosas (2), ó bien

(1) Pharm. J. *5* [1875] 761.

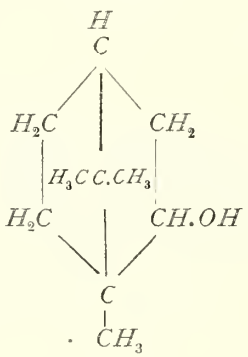
(2) Schimmel u. C. (B. *1900*, II, 56.)

etilénicos como el cinámico $C_6 H_5 - CH = CH - CH_2 OH$ (que se encuentra al estado de éster con el ácido cinámico), es lógico que procedan de la dislocación de los núcleos cíclicos del edificio albuminoide.

Los alcoholes cíclicos hidrogenados existentes en esencias naturales contienen precisamente 10 ó 15 átomos de carbono, por lo que se comprende que se halle su génesis íntimamente ligada á la de los terpenos y sesquiterpenos correspondientes, pudiéndoseles considerar como hidratos de los mismos. Así, por ejemplo, el terpineol es un hidrato de limoneno, la terpina un bihidrato, al sesquiterpeno llamado cariofileno, corresponde un hidrato de cariofileno, el mentol, puede considerarse como el hidrato de menteno. Esta consideración nos permite formarnos una idea del origen de estos alcoholes en las plantas, ya que sabemos que los mecanismos de la hidrolisis se encuentran frecuentamente en la química de la célula vegetal, especialmente en la fase anaerobia de su vida.

Los alcoholes bicíclicos del tipo canfénico como el borneol:

$C_{10} H_{18} O =$



procederán del desdoblamiento del edificio albuminoide con oxidación concomitante, según se dijo de los compuestos bicíclicos hidrogenados.

Las especies químicas de naturaleza aldehídica y ketónica, existentes en las esencias, debemos pensar que en general podrán resultar de la oxidación de los alcoholes correspondientes, á veces por deshidratación de un glicol ó de un triol. Respecto á las glucosas, cetosas y pentosanas, su origen está bien marcado, pues procederán de la condensación directa con isomerización del aldehído fórmico:

$$6\ H.COH = \underset{\text{Hexosa}}{C_6 H_{12} O_6}$$

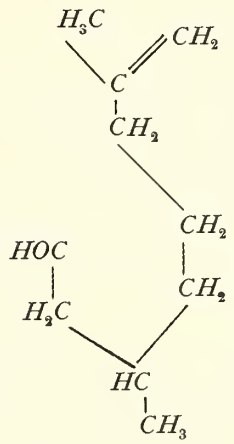
si se admite esta hipótesis, ó bien del desdoblamiento hidrolísico de las féculas, dextrinas ó sacarosa:

$$\underset{\text{Fécula}}{(C_6 H_{10} O_5)_n} + n\ H_2O = n\ \underset{\text{Hexosa}}{C_6 H_{12} O_6}$$

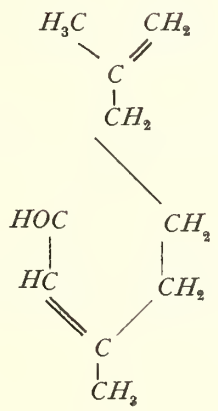
$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$
Sacarosa — Glucosas

También podrán resultar los aldehídos por reducción de los ácidos correspondientes, ya que la célula vegetal es un complejo laboratorio donde predominan los mecanismos reductores.

Entre estos aldehídos abundan los acíclicos no saturados correspondientes á 10 átomos de carbono, como el citronelol $C_{10}H_{18}O$ =



y el citral $C_{10}H_{16}O$ =



cuyas estrechas relaciones con los sesquiterpenos son bien manifiestas, pudiendo muy bien resultar como términos intermedios en la síntesis de aquéllos por medio de la condensación del isopreno C_5H_8 con oxidaciones y reducciones parciales.

Respecto á las ketonas ó acetonas engendradoras de esencias, podemos decir que siendo aldehídos de alcoholes secundarios, existiendo éstos en las esencias, y en las plantas procesos de oxidación, es evidente que encontraremos ace-

tonas entre los productos del quimismo vegetal, exceptuando las cetosas, que pueden derivar de las glucosas, y, en general, de las hexosas por transposición molecular:

$$\begin{array}{l} COH \\ | \\ (CH.OH)_4 \\ | \\ CH_2.OH \end{array} \quad = \quad \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CO \\ | \\ (CH.OH)_3 \\ | \\ CH_2.OH \end{array}$$

Hexosa (Aldosa) — Ketosa

Las acetonas que más predominan en las esencias son aquellas correspondientes á 10 átomos de carbono (Mentona, pulegona carvona, alcánfor, fenchona, etc.) cuyas estrechas relaciones con los terpenos son evidentes.

Los aldehídos, una vez formados, pueden reaccionar con la glucosa, con deshidratación, para formar los glucósidos, abundantemente esparcidos por el organismo vegetal y cuyo desdoblamiento hidrolísico, por obra de los fermentos amorfos ó encymas, tan importante papel desempeña en la génesis de muchas esencias naturales.

Tal ocurre con la esencia de almendra amarga (cianuro de benzoilaldehído) que resulta del desdoblamiento de la amigdalina, glucósido existente en las almendras amargas, por influencia del fermento amorfo emulsina; se desdobla por hidratación en las dos moléculas de glucosa y en el cianuro de aldehído benzoico que entraron á constituir la amigdalina, según la ecuación:

$$C_{21}H_{29}NO_{11} + 2H_2O = 2C_6H_{12}O_6 + C_6H_5.CH_2.CH\begin{matrix} CN \\ OH \end{matrix}$$

Amigdalina — Glucosa — Cianuro de benzoil–aldehido (Esencia de almendra amarga)

Otro ejemplo notable es el de la producción de la esencia de mostaza, por desdoblamiento análogo del glucósido llamado mironato potásico por influjo del fermento mirosina:

$$C_{10}H_{16}NS_2KO_9 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + \begin{array}{l} C:S \\ \| \\ N-CH=CH.CH_3 \end{array} + SO_4HK$$

Mironato potásico — Glucosa — Isosulfocianato de alilo — Bisulfato potasico

Las especies químicas engendradoras de esencias, pertenecientes á la función ácida, proceden de la oxidación de los aldehídos y alcoholes; al lado de ellas podemos estudir la génesis de las que son esteres, por cuanto los ácidos inmediatamente después de formarse, reaccionan con los alcoholes, dando lugar á la formación de esteres, con separación de agua:

$$CH_3.CO.OH + C_{10}H_{17}OH = C_{10}H_{17}O.CO.CH_3 + H_2O$$

Acido acético — Borneol — Acetato de bornilo

Este es uno de los mecanismos generales de la vida, el que la condiciona y distingue de la muerte, donde dominan los mecanismos de la simplificación y del desdoblamiento molecular. La eterificación, en último análisis, á poco que disequemos la complejidad de las reacciones que tienen lugar en el quimismo de la célula viviente, es la función condensadora de materia que hace nacer en el seno de los plasmas líquidos, homogéneos, los filamentos, las granulaciones y trabéculas, en último término los tejidos y los órganos. Así la materia se va condensando y complicando á medida que se deshidrata, cual si la vida fuera una esponja, condensadora de materia por expresión de parte de sus elementos al estado de agua. Ejemplo magnífico nos ofrece aquella función clorifiliana, ya estudiada, á través de cuyas etapas vemos á dos productos, en sus orígenes líquido el uno (agua), gaseoso el otro (anhídrico carbónico), convertirse por obra de la energía contenida en las vibraciones luminosas, en aldehído fórmico (todavía gaseoso), que condensándose origina las hexosas, y éstas por nuevas condensaciones y deshidrataciones (general mecanismo de la eterificación), llevadas á efecto consigo mismas, dan origen á las anhidro-biosas, entre las que figura la sacarosa, primero, á las dextrinas después, á las féculas más tarde, á las celulosas que forman los tabiques celulares más adelante, y á la vasculosa y leñoso del tejido vegetal, por último.

A veces los ácidos existen al estado de libertad, en pequeñas cantidades, probablemente porque los sorprendemos en estado naciente, en el momento biológico mismo en que proceden de la oxidación de aldehídos ó de alcoholes, ó del desdoblamiento de cadenas laterales desprendidas en la simplificación de moléculas complejas de albúminas, ó de alcaloides. Otras veces procederán del desdoblamiento hidrolísico de esteres varios, antes que tengan en los equilibrios de la disociación, regulados por el juego de la isotonía vascular, cantidades suficientes de moléculas neutralizantes. Muchas veces los ácidos que nos encontramos en las esencias proceden del desdoblamiento hidrolísico de los éteres durante la destilación á que las sometemos para separarlas de los materiales orgánicos en que existen, ó acaso de la misma hidrolisis operada *post mortem* en los vegetales que las contienen.

Respecto á algunos ácidos como el acético y el butírico, podemos creer que proceden de la fermentación alcohólica y butírica de la glucosa, operada en la modalidad anaerobia de la vida celular.

El alcohol etílico procedente de la primera de dichas fermentaciones, se cambiará en una fase vital aerobia en ácido acético:

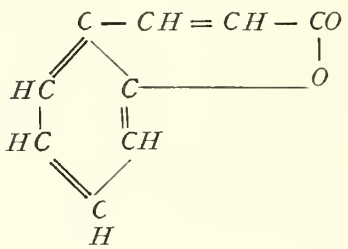
$$CH_3.CH_2.OH = CH_3.CO.OH = H_2O$$

Acido acético

En cuanto al ácido butírico se producirá en la fermentación butírica de la glucosa, que se opera como sabemos en medios francamente anaerobios:

$$\underset{\text{Glucosa}}{C_6 H_{12} O_6} = \underset{\text{Acido butírico}}{C_4 H_8 O_2} + 2\,CO_2 + 2\,H_2\ ;$$

En las esencias existen también cuerpos de función de lactona, como la cumarina:

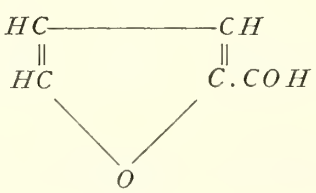


que se encuentra en la esencia de lavándula francesa, en las semillas de *Dipteryx odorata Willd,* etc., sabiendo que *in vitro,* las lactonas proceden de la deshidratación de los ácidos-alcoholes, es lógico que su génesis en el vegetal obedezca al mismo mecanismo deshidratante.

Las lactonas hidrogenadas, como la melilotina ó dihidrocumarina, existente en el *Melilotus officinalis,* procede de la hidrogenación de la cadena lateral de la anterior.

Las esencias que son disulfidos proceden por reducción de las materias albuminóideas, así como las de mostaza, de cuya fermentación típica nos hemos ocupado.

Entre las combinaciones heterocíclicas integradoras de esencias es notable el furfural ó aldehído piromúcico, que se ha encontrado en la esencia de vetíver, de canela de Zeylán, de claveles, de comino, etc.:

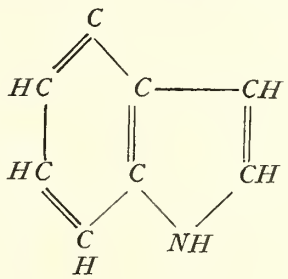


pero creemos, con Schimmel, que este cuerpo no preexiste en el vegetal, sino que se forma por la acción combinada del calor y de los ácidos sobre la celulosa

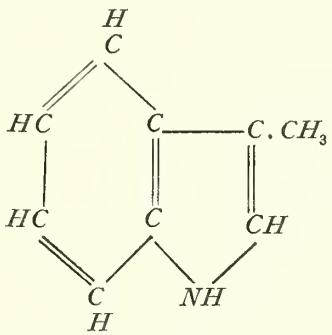
de las paredes vegetales, durante la destilación. Combínase con el bencilmercaptan para dar el furfuriliden-bencil-mercaptal (Schäffer y Murua) (1).

La existencia de combinaciones heterocíclicas de núcleos copulados en algunas esencias, como el indol $C_8 H_7 N$ descubierto por Hesse (2) en las esencias de jazmín y neroli, y su homólogo el escatol $C_9 H_9 N$ existente en el cíbeto y en la madera del *Celtis reticulosa,* es de gran valor para reforzar el punto de vista, expuesto en varias ocasiones, según el cual la mayor parte de los principios inmediatos integradores de esencias, sobre todo aquellos de núcleos bicíclicos, proceden de la regresión de edificios muy complejos, como las albúminas vegetales.

La existencia en las esencias citadas del indol y del escatol:



Indol



Escatol

cuyos núcleos heterocíclicos sabemos que existen en la mulécula albuminoide, por lo cual presentan estas moléculas la reacción xantroproteica, no puede ser debida á otro origen que la simplificación molecular albuminóidea.

Los datos genésicos que hemos ido hilvanando tan laboriosamente, reciben parcial comprobación, en muchos casos, en las síntesis *in vitro* de muchos principios integradores de esencias, felizmente logradas por los investigadores, síntesis que estudiaríamos á continuación, si esta nota no hubiese alcanzado ya excesivo desarrollo, por cuyo motivo dejamos esta otra fase importantísima de la química de las esencias para ocasión análoga á la presente.

*
* *

Por lo tratado hemos visto confirmadas las enormes dificultades advertidas al principio, para llegar á ideas seguras sobre la génesis de las esencias naturales

(1) Ber. der deutsch. Chem. Ges. XXXX, pág. 2007.

(2) Ber. XXXII, 2611.

en los microscópicos laboratorios de la célula vegetal, así como las grandes lagunas que existen en su desarrollo, que estudios posteriores habrán de llenar.

Tan difícil cuestión hállase íntimamente relacionada con otras importantes cuestiones que tocaremos ligeramente para finalizar este imperfecto esbozo.

Estando relacionada la producción de las esencias con las condiciones de vida en que se desarrolla el vegetal: grado de iluminación (influyendo principalmente en la génesis de los hidratos, según queda dicho), temperatura, humedad, tensiones eléctricas, composición química del terreno, flora microscópica (bacterias nitrificantes), período del desarrollo en que la planta se halle, ete. etc., se comprende bien que la cantidad y composición del aceite esencial han de variar según todas estas circunstancias. Buen ejemplo es lo que ocurre en el caso de la esencia de lavándula, cuyo principio inmediato especial es el acetato de linalilo (30 á 40 %), en la que vemos que esta proporción varía considerablemente según la *Lavándula vera* proceda de Inglaterra ó del Sur de Francia, ó de España. En la esencia de hinojo, observamos que la fenchona $C_{10}\ H_{16}\ O$ falta por completo en la esencia procedente de Macedonia.

Otra cuestión importante, que ha ocupado á los químicos y fisiólogos durante mucho tiempo, es la de saber si determinados géneros de plantas producen esencias cuya composición es químicamente idéntica ó por lo menos análoga. Una parte de estos investigadores opina que determinadas esencias sólo se encuentran en determinados grupos de plantas, por lo que aquéllas son características para éstos. Semmler opina que la propiedad que poseen las plantas de producir determinadas esencias es heredada, y que esta facultad puede modificarse por las condiciones del medio hasta llegar á anularse, según hemos visto en el ejemplo anterior, pudiéndose afirmar que una misma planta, en las mismas condiciones de existencia producirá la misma esencia durante siglos. Idea es ésta, como se vé, condicionada por la más general de adaptación al medio, que implica la de evolución.

Lógico es, en atención á esta última idea, que plantas muy análogas, cultivadas en terrenos y climas diferentes produzcan esencias muy distintas, mientras que plantas pertenecientes á diversos géneros botánicos, cultivadas en terrenos y climas análogos produzcan esencias constituídas por principios pertenecientes á la misma función química.

La organización de la parte del vegetal en que se produzca la esencia deberá ejercer una influencia notable sobre la composición química y propiedades de la misma. Así vemos que el arbolillo de la canela (*Cinnamomum zeylanicum,* suministra diferentes esencias según se someta á la destilación las hojas, corteza ó raíces; en la esencia procedente de las hojas encontramos el eugenol, en la de la corteza el aldehído cinámico y en la de la raíz el alcanfor de lauríneas. Se comprende el hecho, teniendo en cuenta que la química celular es muy diferente en cada una de estas partes del vegetal; en las hojas dominan las reducciones sintéticas clorofílicas é hidrataciones concomitantes, en la corteza la vida se

encuentra amortiguada por el endurecimiento de las paredes celulares, y en la raíz, es obvio que la corriente asimiladora atraída por la espongiolas terminales, ha de influenciar el sentido de las reacciones.

Como consecuencia importante de las anteriores consideraciones puede anotarse el hecho de que la composición cualitativa de las esencias procedentes de un mismo vegetal varía difícilmente, en tanto que la cuantitativa se encuentra expuesta á importantes y frecuentes variaciones, lo que debe servirnos de norma para su estudio y caracterización.

Llegado al final de mi trabajo, podréis decirme, sin duda, que en éste domina demasiado el artificio de la hipótesis no legitimada por la comprobación experimental, lo que le resta importancia, ya que una hipótesis sin comprobar ha sido comparada por algún químico, á un santo que no haga milagos; me podréis, decir, también, que existen en el desarrollo del asunto grandes obscuridades y lagunas, pero no me podréis negar que he realizado un esfuerzo al hablaros durante tanto tiempo de un asunto, del que según los especialistas *"wissen wir bis jetzt so gut wie nichts"*, luchando por iluminar la producción de las esencias en los ocultos senos del protoplasma, con los datos, hasta hoy harto insuficientes, que la biología y la síntesis *in vitro* nos proporcionan, datos que completará seguramente en un porvenir no lejano, la labor de los investigadores. Tengamos en cuenta que la química científica procede de los tiempos de Lavoisier, y que la obra sintética en la química orgánica nació en 1828 con la síntesis de la urea realizada por Wöhler, y no obstante el problema se encuentra en los términos de notorio adelanto en que le véis; su total resolución es obra del factor tiempo. Por que, ¿qué significa el espacio de un siglo en la historia milenaria de las generaciones? Día llegará en que las paredes opacas que ocultan á nuestra vista el tráfago de las reacciones que se operan en los microscópicos laboratorios celulares de animales y plantas, se tornarán tan transparentes como el diáfano cristal de nuestras retortas, y entonces el hombre podrá sintetizarlo todo, manejando á su arbitrio las energías naturales todavía rebeldes. Entonces podrá comprender el espíritu de la Naturaleza, que Fausto inútilmente interrogara en los tiempos alquímicos. Los medios son: observación y experiencia con el concurso de la razón y del tiempo; el camino: el método inductivo, en un todo contrario al deductivo de los griegos filósofos; el fin: en un todo digno de los sacrificios seculares de la humanidad.

133

PRESENTED
13 JUN. 1912

BRITISH MUSEUM

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 9

INSECTOS NEURÓPTEROS NUEVOS O POCO CONOCIDOS

POR EL ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicada en junio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 9

INSECTOS NEURÓPTEROS NUEVOS O POCO CONOCIDOS

POR EL ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicada en junio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

INSECTOS NEURÓPTEROS NUEVOS Ó POCO CONOCIDOS

por el académico correspondiente

R. P. Longinos Navás, S. J.

Sesión del día 30 de Noviembre de 1911

ASCALÁFIDOS

1. **Episperches latipennis** sp. nov.

Similis *vacuo* Gerst.

Caput facie flava, fascia transversa ante antennas fusca; vertice et occipite fuscis; antennis ferrugineis, duas tertias partes longitudinis alæ anterioris haud excedentibus, clava grandi, pyriformi, fusca; oculis globosis, æneis. Pili in facie fulvo-rufi, in vertice plerique fusci, in occipite fusci, fasciculis juxta oculos nigris.

Thorax fuscus, fusco et fulvo pilosus, antice longius. Pectus fulvum, albido pilosum, maculis irregularibus juxta pedes fuscis.

Abdomen fuscum, basi pallido, apice fusco pilosum, cylindricum.

Pedes fusci, calcaribus testaceis, subrectis, ad medium secundi articuli tarsorum pertingentibus; unguibus testaceis, longis, parum arcuatis, divergentibus.

Alæ apice rotundatæ, membrana hyalina, basi fusco maculata, reticulatione fusca, stigmate grandi, flavo-fusco, quinque venulis comprehenso, quarum aliquot furcatæ.

Ala anterior 7 venulis radialibus internis; procubito et cubito ultimo quarto arcuatis; area cubitali brevi, 5 venulis; radio 6 ramis.

Ala posterior ante medium ampliata, 4 venulis radialibus ante sectorem, procubito et cubito in ultimo sexto curvatis, simplicibus, ramo cubito perpendiculari; 4 cellulis post cubitum.

Long. corp.	♀	30	nun.
— abd.		21	»
— al. ant.		30	»
— — post.		26	»
— antenn.		19	»

Patria. Guatemala. R. Guérin, 1908 (Mus. de París).

Conviene hacer notar las diferencias con el *vacuus,* con el que puede confundirse por su aspecto general y la localidad.

1.ª Las antenas son más pálidas en la base, lo contrario de lo que sucede en el *vacuus*.

2.ª El color del cuerpo es mucho más uniforme y totalmente distinto.

3.ª El ala anterior no es más larga que el cuerpo.

4.ª La malla de la misma es menos densa, con menor número de venillas costales (29 antes del estigma), radiales (7 antes del sector, 16 después) y cubitales (5); menos ramos (6) del sector, etc.

5.ª El ala posterior es proporcionalmente más larga; tirando una línea paralela al eje del cuerpo del extremo del ala posterior, llega á la mitad del estigma de la anterior y no a la base solamente; las venillas axilares de la misma son más largas, etc.

2. **Nicerus** gen. nov.

Similis *Protidricero* Van der Weele.

Oculi indivisi. Antenna alis breviores, clava lata.

Calcaria metatarso breviora. Tarsi longi, ultimo articulo longiore.

Alæ reticulatione laxa; area radiali tota simplici, apicali biareolata; apice rotundatæ, medio vix ampliatæ; stigmate altiore quam latiore.

Ala anterior angulo axillari obtuso, rotundato, margine postico juxta illam vix concavo.

Cetera ut in *Protidricero* V. d. Weeh.

Se parece mucho al género *Protidricerus*. Sepárase de él en lo siguiente:

1.º Los espolones son casi doblemente más cortos.

2.º La malla de las alas es mucho más floja, especialmente el campo radial, que es biareolado en parte en el *Protidricerus*, y en el apical visiblemente más sencillo.

El tipo de este género es la especie siguiente.

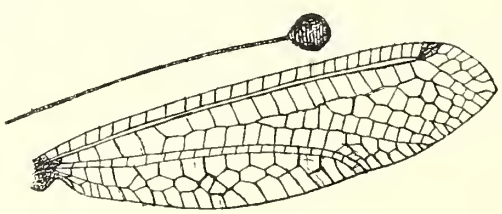


Fig. 1

Nicerus Gervaisi Nav.

3. **Nicerus Gervaisi** sp. nov. (fig. 1.ª)

Fuscus.

Caput clypeo, labro, palpis ferrugineis; pilis fuscis et griseis; fronte fusca lævi nitente; vertice piceo, pilis densis fuscis; oculis globosis, æneis; anten-

nis in quinto basilari testaceis, mox ferrugineis et fuscis, clava fusca, lata, obtusa, ad tertium apicale alæ anterioris pertingentibus.

Thorax fuscus vel fusco-castaneus, pilis concoloribus. Pectus fuscum, antice flavescens, pilis albidis.

Abdomen... (deest).

Pedes fusci, femoribus basi pallidioribus, tarsis obscurioribus.

Alæ hyalinæ, apice rotundatæ; reticulatione fusca, stigmate alto, flavo-fusco, 4 venulis simplicibus comprehenso.

Ala anterior area costali angusta, 25 venulis ante stigma; area radiali simplici, laxa, 5 venulis radialibus internis seu ante sectorem, 14 externis ante unionem radii, 3 post illam; sectore radii 6 ramis; cellulis discalibus plerisque rectangularibus.

Ala posterior angusta; area radiali 2-11-3 venulis; sectore radii 5 ramis; ramo cubiti huic fere perpendiculari; post cubitum 2 series cellularum basi.

Long. al. ant.	29 mm.
— — post.	23 »
— antenn.	21 »

Patria. China. Un ejemplar del Museo de París, sin abdomen, rotulado así: Junnan cent. Est de Tehinkinng. Lou-Fou-Tsouen (In-Ko-Tsoué), Confl. Lou-Nan-Ho et Ta-Ken-Ho, Dr. Gervais, 1905.

4. **Dicolpus Ellenbergeri** sp. nov. (fig. 2.ª)

Similis *volucri* Gerst.

Caput grande, thorace multo latius, clypeo, labro, palpis ferrugineis, pilis fuscis; fronte, vertice, occipite fuscis, pilis densis, plerisque fuscis, aliquot fulvis; oculis globosis, æneis, sulco transverso divisis, parte superiore majore; antennis fuscis, basi ferrugineis, ad stigma alæ anterioris haud attingentibus, clava grandi, lata, obtusa.

Thorax superne fusco-fulvus, pilis fuscis inferne fulvis, pallidus, pilis albidis.

Abdomen fuscum, cylindricum, fusco pilosum, cercis cylindricis, ultimo segmento longioribus, hispidis, apice obtusis, parum dilatatis; lamina subgenitali triangulari, apicem versus sensim angustata, haud inflata sive fornicata.

Pedes testacei, femoribus apice et tibiis initio fuscis, calcaribus tenuibus, apicem secundi tarsorum articuli haud attingentibus; tarsis fuscis, obscuris.

Alæ hyalinæ, basi fuscæ, stigmate fulvo, reticulatione fusca, area apicali biareolata.

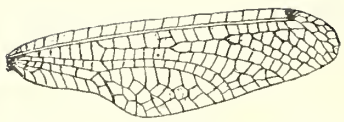


Fig. 2.ª
Dicolpus Ellenbergeri ♂ Nav.
Ala anterior derecha.
(Museo de París).

Ala anterior margine postico initio rectus, antico subparallelus, ante medium subito dilatatus; stigmate 6 venulis simplicibus comprehenso; area costali 20 venulis, radiali 6 venulis internis seu ante sectorem liberis, 15 externis, quarum 2 venula connexæ; sectore radii 5 ramis; vena postcubitali ante apicem curvata, ramo cubiti parallela, 5 venulis postcubitalibus seu marginalibus.

Ala posterior ante medium fortiter dilatata; stigmate 5 venulis comprehenso simplicibus; 18 venulis costalibus; area radiali 3 venulis internis seu ante sectorem, 11 externis ante unionem subcostalis; sectore radii 4 ramis; postcubitali cum ramo cubiti venula brevi connexo; 4 venulis postcubitalibus seu marginalibus.

Long. corp.	29	mm.
— al ant.	28	»
— — poster.	23	»
— abdom.	20	»

Patria. Congo francés, Ogué, N'Gomo, P. Ellenberger, 1906 (Mus. de París).

MIRMELEÓNIDOS

5. **Acanthaclisis subtendens** Walk (fig. 3.)

Pertenece al grupo de la *occitanica* Ramb.

Palpos testáceos.

Protórax más largo que ancho, estrechado hacia delante, rojizo, con faja media longitudinal dividida en dos, continuada en el meso- y metanoto; pelos negros y blancos, éstos abundantes y largos en el margen posterior del meso- y metanoto.

Abdomen blanquizco por debajo; faja dorsal parda; pelos blancos, largos hacia la base; cercos alargados, cilíndricos, leonados.

Patas con fémures robustos, gruesos, parduscos, sobre todo los anteriores; tibias variadas de pardo y pajizo, las posteriores pajizas con anillo pardo en el ápice; espolones fuertemente encorvados, pero en arco y no en ángulo recto, testáceos; tarsos con extremo y uñas negros.

Alas hialinas, con reticulación pálida.

Ala anterior (fig. 3.ª) con el campo costal reticulado, excepto unas ocho celdillas en la base; estigma rojizo, limitado de pardo interiormente; campo api-

cal con las venillas ahorquilladas y dos series de venillas gradiformes; unas 8 venillas radiales internas; sector del radio con unos 10 ramos; campo cubital en el medio biareolado; el postcubital sencillo. Varias manchas pardas en el disco: cuatro en el campo radial y en el intercubital, una marginal en la terminación del ramo oblicuo, dos ó tres en el disco, entre el procúbito y el radio y algunas motitas.

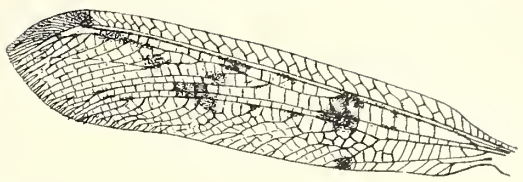


Fig. 3.ª
Acanthaclisis subtendens ♂ Wlk.
Ala anterior izquierda.
(Mus. de Londres).

Ala posterior sin manchas, excepto el borde interno del estigma, que es blanquizco, y unas estrías parduscas a lo largo de la subcostal y del radio; todo los demás de la reticulation pálido; 6 venillas antes del sector del radio y 5 antes del ramo oblicuo del cúbito; nódulo alargado, blanco; botón testáceo.

Long. 39 mm.; ala ant. 43'5; ala post. 48 mm.

Patria. Queensland, Australia, E. P. Dodd, 1904 (Mus. de Londres).

Obs. He visto un solo ejemplar; y por ser la descripción breve la he ampliado, acompañándola de una figura.

La *Acanthaclisis conspurcata* Gerst. (Neupom. p. 88, n. 4) es distinta de esta especie, como bien anota su autor. El campo radial tiene más venillas, unas 9 internas ó antes del sector, el cubital no es reticulado, sino sencillo. He visto ejemplares de Rockhampton (loc. class.) en Australia, del Museo de París.

6. **Madrastra** gen. nov.

Antennæ breves, thorace dimidio saltem breviores clavatæ, clava angusta.

Calcaria fortia, longa, curvata, sed non in angulum rectum flexa. Tarsi breves, quatuor primis articulis longitudine subæqualibus, ultimo longo.

Alæ apice rotundatæ.

Ala anterior area costali tota præter basim in duas series cellularum venulis gradatis divisa; area apicali lata, duplici saltem serie venularum gradatarum; area radiali simplici, haud reticulata, pluribus venulis post anastomosim radii; area cubitali simplici, postcubitali basi reticulata.

Ala posterior area costali angusta, venulis paucis ante stigma furcatis; area apicali lata, paucis venulis gradatis; toto apice membrana undulata, densissime venato, ramis omnibus apicalibus pluries furcatis.

Cetera ut in *Acanthaclisi*.

Obs. Lo que distingue al momento este género de los demás Acantaclisinos es la forma singular con que termina el ala posterior en el ápice, apareciendo densamente pectinada por división repetida de todos los ramos que van á él, así del campo apical como de los sectores del radio.

El tipo de este género es la especie siguiente.

7. **Madrastra Handlirschi** sp. nov. (fig. 4.ª)

Caput facie flava, palpis maxillaribus flavis, labialibus ferrugineis, ultimo articulo longo, fuscescente; fronte inter antennas, vertice et occipite, fuscis; antennis brevibus, fuscis, ferrugineo annulatis; oculis fuscis; callis duobus in occipite testaceis; pilis albis, inter antennas aliquot nigris.

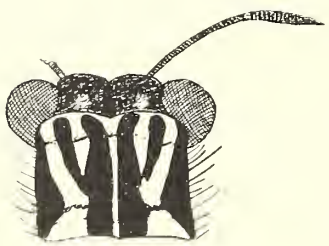


Fig. 4.ª
Madrastra Handlirschi Nav.
Cabeza y protórax.
(Mus. de Viena).

Prothorax latior quam longior, marginibus subparallelis, disco testaceus, fasciis longitudinalibus fuscis sex, duabus mediis proximis, intermedia ad medium obsoleta, marginali lata; pilis plerisque fuscis. Meso- et metanotum subtota fusca, ferrugineo vage fasciata, pilis plerisque albis. Pectus rubrum, albo pilosum.

Abdomen fuscum, inferne testaceum vel aurantiacum, ultimo segmento subtoto fusco, pilis brevibus rarisque, ad basim longioribus, albis, ad apicem nigris.

Pedes ferruginei, albo pilosi, pilis aliquot nigris mistis; calcaribus fuscis, quatuor primos tarsorum articulos longitudine æquantibus; tarisis ferrugineis, fusco annulatis, quatour primis articulis longitudine subæqualibus, quinto ceteris simul sumptis longiore; unguibus fortibus, fuscis, divaricatis.

Alæ grandes, membrana hyalina; reticulatione fusco et testaceo variegata; stigmate rubescente, elliptico, interne fusco limitato; totæ fusca et pallida reticulatione quasi per plagas marmoratæ.

Ala anterior margine posteriore subrecto; area costali basi angustata, aliquot venulis (5) liberis, reliquis autem gradatis venulis conjunctis cellulas plerumque pentagonales formantibus in duas series ante stigma; area apicali venulis gradatis in duas series completas dispositis, cellulas rectangulares efficientibus, tertia serie brevi (3 venulis) ad furculas; area radiali 7 venulis liberis internis seu ante sectorem, 22 externis ante unionem radii, 5-6 post unionem ante marginem; sectore radii 10 ramis ad marginem furcatis; area cubitali 13 venulis, ultima brevissima, quasi anastomosim rami obliqui et postcubiti simulante; ramo cubiti sinuoso; area postcubitali basi reticulata.

Ala posterior margine posteriore convexo, apice elliptice rotundato; area radiali venulis internis 6, initio geniculatis vel dilatatis, externis 18 ante

unionem radii, 1 post unionem et ante furculas; sectore radii 9 ramis, ultimis longiter bifurcatis; area cubitali angusta, postcubito subrecto, cum ramo obliquo ad hujus primum tertium confluente.

Long.	corp.	♀	36 nun.
—	abd.		25 »
—	al. anter.		48 »
—	— post.		49 »

Patria. Mindurd, Fruhstorfer. El tipo en el Museo de Vena. Lo he denominado en obsequio del Dr. Handlirsch, por cuyo medio lo he recibido, juntamente con muchos otros, para su estudio.

8. **Fadrina** gen. nov.

Etimología. Palabra catalana.

Palpi labiales ultimo articulo ingenti, toto claviformi, vix pedunculato, sed fere a basi inflato.

Prothorax rectangularis, longior quam latior, vel vix latior, sulco antico distinctissimo.

Pedis robusti; calcaribus in angulum rectum flexis; tarsis brevibus, quatuor primis articulis transversis, ultimo longo.

Alæ apice obtusæ.

Ala anterior area costali tota, præter basim angustam, biareolata; area radiali subtota simplici, cubitali ad medium biareolata.

Ala posterior medio ampliata; area cubitali angusta et brevi, paucis venulis (fere 2); ramo obliquo sinuoso ad apicem.

Cetera ut in *Acanthaclisi*.

Formo este género para las dos especies siguientes, pudiendo tomarse por tipo del mismo la especie *nigra*, que posee los caracteres más acentuados.

Por el contrario el género *Acanthoclisis* restringido contendrá las especies en que concurran los caracteres siguientes:

Palpos labiales con el último artejo largo, en maza pediculada.

Protórax más ó menos trapezoidal, ó sea más estrecho por delante y generalmente también más ancho que largo.

Patas robustas, espolones doblados en ángulo recto.

Alas alargadas, agudas en el ápice, con el margen externo generalmente algo cóncavo ó sinuoso.

Ala anterior con el campo costal biareolado casi desde la base; campo cubital sencillo ó en parte reticulado; ramo oblicuo del cúbito recto ó arqueado en el extremo.

Ala posterior con el postcúbito unido directamente al ramo oblicuo del cúbito, habiendo entre ambas venas 4-5 venillas.

Cercos del ♂ largos, simples ó dentados.

Puede tomarse por tipo de este género la *occitanica* Vill. e incluirse también en él las siguientes: *bœtica* Ramb., *fundata* Walk., *subtendens* Walk., *japonica* ML., *pallida* ML., *conspurcata* Gerst., *inquinata* Gerst., *Mac Lachlani* Weel.

9. **Fadrina rufa** sp. nov.

Fusco-rufa.

Caput facie testacea; palpis stramineis, labialibus articulo secundo apicem versus vix ampliato, leviter curvato, ultimo breviore, fusco, toto a basi claviformi; vertice et occipite fuscis, facia transversa pone antennas ferruginea, pilis albis brevibus vestita; antennis ferrugineis, apicem versus fuscescentibus, clava parum ampliata.

Prothorax paulo latior quam longior, antice haud angustatus, sulco antico distinctissimo, disco maculose fusco et ferrugineo picto, pilis lateralibus albidis. Ad mesonotum maculæ in lineas longitudinales coalescunt. Pectus ferrugineum. Pili thoracis plerique albi.

Abdomen inferne totum rufo-ferrugneum, superne fuscum, singulis segmentis macula bina dorsali elongata testacea. Pilis breves, pallidi, ad basim longiores, albidi.

Pedes ferruginei, pilis albis vestiti, tibiis posterioribus pallidioribus; calcaribus in angulum rectum flexis; tarsis brevibus, fuscis, quatuor articulis primis subæqualibus, transversis.

Alæ amplæ, apice obtusæ seu elliptice rotundatæ, reticulatione fusco et testaceo variegata, stigmate testaceo, parum sensibili.

Ala anterior area costali basi angustissima, fere 5 venulis simplicibus, mox dilatata et biareolata, ad stigma sensim angustata; stigmate visibili, elliptico, interne et externe fusco limitato; area apicali duplici serie venularum gradatarum; area radiali 8 venulis internis, liberis, 18 externis, aliquot alia connexis; sectore radii 9 ramis; ramo obliquo cubiti in ultimo tertio arcuato vel potius sinuoso; area cubitali 9 venulis, ad medium reticulata; ramo posteriore venæ axillaris arcuato. Membrana hyalina; solum ante finem cubitorum aliquot venulæ discales fusco angustissime fuscatæ, striam obliquam a cubito antrorsum brevem efficiunt; item axillæ furcularum aliquot fuscatæ.

Ala posterior ad medium fortiter ampliata, margine posteriore convexo; membrana penitus hyalina; areis costali et radiali simplicibus; venulis radialibus 5 ante sectorem, capitatis; area cubitali angusta et brevi, 2 venulis, priore ad nodulum pallidum.

Long. corp.	♀	29 mm.
— al. ant.		37 »
— — post.		31 »
— abd.		20'5 »
Lat. al. post.		9 »

Patria. Conacry, en la Guinea francesa, Dr. Maclaud, 1891. Dos ejemplares ♀♀ en el museo de París.

Es aspecto es de una *Acanthaclisis* ordinaria, pero más pequeña. Difiere además por lo que se ha dicho al hablar del género *Fadrina*.

10. **Fadrina nigra** sp. n.

Similis *rufæ*.

Caput facie flava; palpis maxillaribus tenuibus, flavis; labialibus articulo secundo fuscescente, recto, apice inflato, ultimo longiore, a basi dilatato, ingente, fusco, mucrone brevissimo; antennis fuscis, fulvo annulatis; oculis fuscis; vertice et occipite atris, sublævibus, pilis albis brevibus sparcis, macula rhombali pone et inter antennas, post hanc fascia transversa, macula semilunari juxta oculos, testaceis; sulco medio et callis parum distinctis.

Prothorax longior quam latior, antice vix angustatus, sulco antico distinctissimo, disco nigro, maculis ferrugineis notato, pilis albis, sparsis. Meso- et metanotum similiter formata.

Abdomen cylindricum, nigrum, apice segmentorum ultimorum testaceo, breviter albidoque pilosum.

Pedes fusci, albo pilosi; femoribus robustis; tibiis testaceo maculatis; calcaribus in angulum rectum flexis, parte apicali tenui; tarsis brevibus, articulo ultimo longiore; unguibus aduncis.

Alæ hyalinæ, apice subacutæ, vel potius elliptice rotundatæ, membrana hyalina, haud maculata, reticulatione subtota fusca, pallido variegata.

Ala anterior ultra medium modice dilatata, margine externo convexo, vix sinuato; area costali basi angusta, fere 5 venulis liberis, mox ampliata et biareolata usque ad stigma et parum angustata; stigmate rufescente, interne et externe fusco limitato; area apicali lata, bina serie venularum gradatarum; area radiali 8 venulis ante sectorem, 17 ante unionem radii, paucis connexis; sectore radii 9 ramis; area cubitali 9 venulis, ad medium parum reticulata; ramo obliquo in ultimo tertio convexo, mox concavo, seu in *s* flexuoso.

Ala posterior ad medium fortiter dilatata, margine externo manifeste concavo ad apicem cubitorum; area costali angusta, simplici; stigmate haud fusco limitato; area apicali una serie venularum gradatarum; area radiali 5 venulis

ante sectorem; area cubitali angusta et brevi, 2 venulis, priore ad nodum pallidum, elongatum.

Long.	corp.	♀	30 mm.
—	al ant.		34 »
—	— post.		29 »
Lat.	— —		8'3 »

Patria. Obok, en el golfo de Aden, Maindron. Un ejemplar ♀ en el Museo de París.

Obs. Es tan parecida esta especie á la *rufa,* que pudieran tomarse por una misma, si el color muy diverso no excitase la sospecha de sus diferencias. Por lo mismo la descripción pudiera abreviarse refiriéndola á la *rufa;* pero es preferible que las descripciones originales sean absolutas, aunque bien pueden señalarse después las diferencias y analogías.

Difiere esta especie de la *rufa,* aun prescíndiendo del color, en lo siguiente:

1.° El último artejo de los palpos labiales es enorme, muyo mayor, y el penúltimo recto e hinchado en el extremo.

2.° El protórax es más alargado, longitudinal y no transverso.

3.° El ala posterior es algo falciforme por detrás.

11. **Sogra** [1] **distincta** Ramb.

Sinon. *Acanthaclisis distincta.* Rambur, Névroptères, 1842, p. 380, n. 3.

La descripción que dá Rambur de su *A. distincta* cuadra más ó menos a una docena de especies pertenecientes al mismo grupo y podrían confundirse, si no se demarcan más los caracteres.

Van der Weele, con un criterio afanoso de reducir las especies y tal vez teniendo en cuenta lo que acabo de decir, junta en la especie *dictincta* una porción de formas, tales como la *molesta* Walk., *distincta* var. Walk., *lineata* Kirby, *gabonica* Fairm., *rufescens* Gerst. y *felina* Gerst. (Bull. scient. de la France et de la Belg., 1907, p. 264), añadiendo á continuación:

"Je ne suis pas certain d'avoir donné la synonymie complète de cette espèce, qui varie beaucoup comme grandeur et comme largeur des stries du thorax. C'est une espèce très commune et très répandue qui habite presque toute l'Afrique tropicale et aussi Madagascar. Je crois qu'il n'y a pas en réalité

(1) En un artículo que debió publicarse mucho antes en la revista «Broteria» formo el género *Sogra* para los Acantaclisinos que tienen el campo costal del ala anterior sencillo en los dos tercios ó más de la base, cercos manifiestos, etc.

beaucoup d'espèces d' *Acanthaclisis,* mais sûrement beaucoup trop de noms. J'ai devant moi une série de 7 exemplaires de Madagascar, qui appartiennent certainement à une seule espèce, quoique ils varient beaucoup comme grandeur et comme dessins du corps. J'ai aussi examiné un très grand nombre d'individus provenant du continent africain, depuis le Niger jusqu' à Delagoa et qui appartiennent également tous à la même espèce, quoique les auteurs l'aient décrit sous une quantité de noms."

No puedo conformarme a este parecer del ilustre neuropterólogo holandés. Creo que Van der Weele supuso más bien que verificó que tales formas pertenecían a la misma especie. En particular tengo por cierto que las formas de Madagascar que Van der Weele rotuló *distinta* y que el señor du Buysson me comunicó del Museo de París, son dos especies distintas y ninguna de ellas la verdadera *distincta* de Rambur. Y a la verdad, me maravilla al verlas, de que Van der Weele hubiese podido reducirlas a la misma especie, y esto con certeza.

He visto gran número de ejemplares del grupo de la *distincta,* pertenecientes a mi propia colección y a las de los museos de París, Londres y Viena, a varios de los cuales se puede aplicar casi del todo la descripción más extensa que de la *distincta* da Van der Weele, excepto los dibujos, que sólo cuadran perfectamente á una.

La forma de los cercos de los ♂♂, semejante en este grupo, induciría a Van der Weele á reducir variadas formas a una sola especie. Mas si bien se observan y se comparan unos á otros, se verán manifiestamente diferentes, en su longitud (mayor ó menor que el segmento del abdomen precedente al parecer, que es el 8.º)), delgadez, posición, inclinación, figura en la base y ápice, caracteres que se apreciarán más ó menos fácilmente a la vista, sobre todo cotejando ejemplares, pero á veces difíciles de hacer resaltar consignándolos por escrito. La lámina subgenital ó llámese proceso ventral del 8.º segmento de ordinario está poco aparente y no siempre es de figura pentagonal, cuando existe, como supone universalmente Van der Weele.

Por lo mismo será prudente acudir á otros caracteres que den más clara idea de la distinción de las especies.

Estos se hacen muy evidentes: 1.º En la reticulación y forma de las alas, bastante constantes para cada especie.

2.º En los dibujos y forma del protórax, muy típica (dentro de cierta variabilidad) para especies determinadas, según he visto en multitud de ejemplares.

3.º En los callos ó tubérculos de la cabeza. Este carácter no lo han tenido en cuenta los autores y puede ser de gran utilidad taxonómica, como lo es en otras familias.

Estos tubérculos ó callos los podemos dintinguir en *verticales* ó del vértex y *occipitales.* En el vértex, junto al surco medio, hay cuatro callos, dos *transversales* á uno y otro lado y dos *longitudinales* hacia el occipucio. En éste se distinguen los *anteriores,* cuatro ó seis, los *posteriores,* dos alargados y los

medios ó *laterales,* dos á cada lado. La forma, posición y color de estos callos varía según las especies.

4.º La pelotilla ó *botón* existente en la axila del ala posterior en el ♂.

Sólo resta, teniendo en cuenta lo dicho, fijar bien los caracteres de la verdadera *distincta* de Rambur para diferenciar de ella ó agregarla las distintas formas. Por desgraci ano me ha sido posible el ver el tipo de Rambur, existente, según creo, en la colección Selys, actualmente en estudio, pero tengo á la vista ejemplares del Museo de París, procedentes del Congo francés, á los cuales pueden aplicarse exactamente todos los caracteres asignados por Rambur á su *distincta,* y por lo tanto podemos considerarlos idénticos á la verdadera *distincta* de Rambur. Los tomaré por tipos para consignar algunos caracteres que diferenciarán la especie de Rambur de las demás afines.

Los tubérculos ó callos de la cabeza son pardo-rojizos. Los occipitales anteriores son cuatro, los dos medianos anchos, bilobados, los laterales cuneiformes, oblicuos; los medianos internos grandes, bilobados, los externos poco manifiestos, triangulares, junto á los ojos.

En el protórax la faja doble central está casi unida anteriormente, se ensancha y divide por detrás.

En el abdomen las manchas de los primeros segmentos siguen en los demás de un modo semejante hasta el fin. Los cercos son cortos, inclinados hacia abajo, hinchados en la base, obtusos en el ápice, erizados de pelos negros. La lámina subgenital inclinada hacia abajo, de figura más bien oval ó triangular obtusa que pentagonal.

En las alas el estigma está limitado interiormente de pardo. Antes de la curvatura de los cúbitos se distingue una mancha pálida, por serlo las venillas y venas de esa región. Estas dos manchas suelen verse en todas las especies de este grupo.

Ala anterior. El campo costal posee muy pocas venillas gradiformes antes del estigma, unas 4-6 (♀), 8-10 (♂), por lo que la reticulación se hace poco visible. El campo radial es sencillo, no reticulado, con unas 8-9 venillas antes del sector y 17-18 después de él antes de la anastomosis. El campo cubital es casi sencillo, con unas 10 venillas y 2-4 transversas en la parte más dilatada. El ramo oblicuo del cúbito sigue recto hasta la venilla que lo enlaza al postcúbito, y allí se tuerce hacia fuera, tornándose cóncavo.

Ala posterior. Más estrecha y más aguda, sin manchas, sin venilla alguna orillada de pardo. El campo costal estrecho, dilatado cerca de la base, sencillo. El radial sencillo, con 5 venillas antes del sector, en muleta las del medio junto al radio. El campo cubital estrecho y corto, porque la postcubital va á unirse con el ramo oblicuo del cúbito hacia la mitad de éste con 4 venillas en la parte estrecha, muriendo la última en una dilatación ó *nudillo* de la postcubital y una en la parte ancha, nacida en el origen del ramo oblicuo y perpendicular al postcúbito.

	♂		♀	
Long. del cuerpo	34	mm.	32	mm.
— ala ant.	42	»	39	»
— — post.	35	»	32'5	»

Patria. He visto ejemplares del Congo francés, cercanías de Brazzaville, E. Robaud y A. Weiss, 1908.

Obs. Para el caso no imposible de que no fuera ésta la verdadera *distincta* de Rambur, propongo para esta especie, suficientemente determinada por lo dicho, el nombre de *difficilis*.

12. **Sogra felina** Gerst. (fig. 5.ª)

Sinon. *Acanthaclisis felina.* Gerstäcker, Mitth, naturw. Ver. Neu. Vorpomm. u. Rügen, 1884, p. 26.

Acanthaclisis distincta. Van der Weele, Bull. scient. de la France et de la Belg., 1907, p. 264.

La descripción de Gestäcker es suficientemente extensa, por lo cual no es necesario amplificarla. Sólo si añadiré las razones que impiden dentificar esta especie con la de Rambur ó con la de Van der Weele.

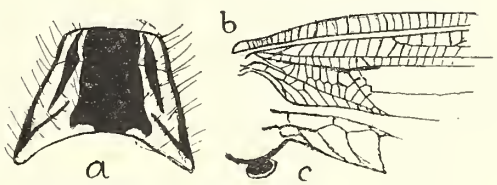


Fig. 5.ª
Sogra felina ♂ Gerst.
a. Protórax.
b. Región basilar del ala anterior.
c. — axilar — posterior.
(Museo de Greifswal)d.

De la de Rambur difiere:

1.º Las bandas del tórax no son de un "gris blanchâtre", sino más bien amarillentas en el protórax, rojizas en los otros segmentos, y las obscuras no son tan regulares como debieran.

2.º El abdomen no es de un "gris obscur", sino más bien pardo negruzco, y aunque en tercer segmento posee las dos manchas que indica Rambur en su especie, no así el segundo, que las tiene en la parte posterior y no "sur la partie antérieure".

3.º El estigma es muy manifiesto en ambas alas, sobre todo en la anterior, que es ferruginoso y elíptico, amarillento en la posterior.

De la de Van der Weele difiere manifiestamente en los cercos del ♂, según los dibujos de Van der Weele, que suelen ser exactos. Son bastante más largos, más delgados en la mitad apical y nacen de la parte inferior del último segmento, no de la superior, como se vè en el dibujo de Van der Weele.

Las patas no son "negras", como dice, sino pardas, ó más bien ferruginosas.

Prescindiendo de otras particularidades sobre el color, etc., añadiré que en

el ala anterior hay unas 8 venillas gradiformes en el campo costal antes del estigma; en el radial hay 8 internas, ó sea antes del sector, libres, algo engrosadas junto al procúbito y 21 externas antes de la confluencia radial. Las sombras intercubitales del ala anterior son muy poco sensibles y se reducen á tres.

En el ala posterior hay unas 8 ó 9 venillas antes del sector, las 4 ó 5 medias geniculadas en su origen. El nudillo es alargado, de un amarillo pálido, como toda la vena postcubital y las venillas que enlaza. El botón es elíptico, saliente, casi pedunculado, negro, como la vecindad del margen contiguo. La longitud del ala posterior es de 50 mm.

El vértex es negruzco, los callos están muy poco marcados, resaltando apenas, y son negros.

He visto el tipo ♂ de Gerstäcker, comunicado por el sellor Müller, Director del Museo de Greifswald.

13. **Sogra rufescens** Gerst. (fig. 6.ª)

Sinonimia. *Acanthaclisis rufescens.* Gerstäcker, Mitth, naturv. Ver. Neu. Vorpomm. u. Rügen, 1884, p. 10.

Acanthaclisis distincta. Van der Weele, Bull. scient. de la France et de la Belgique, 1907, p. 264.

Tengo a la vista el ejemplar tipo ♀ de Gerstäcker, sin abdomen, comunicado por el Director del Museo de Greifswald, señor Müller; no lo puedo identificar con la *distincta* de Rambur. Poseyendo otro entero en mi colección, también ♀, podré añadir alguna particularidad á la descripción forzosamente incompleta de Gerstäcker.

Difiere manifiestamente en el tamaño, dibujos del abdomen y estructura de las alas, además del color, etc.

No es más gruesa que la *occitanica,* como dice Rambur de su *distincta,* sino más bien menos. Las fajas pálidas del tórax son anchas en el protórax y punteadas de pardo, lo cual no habría omitido Rambur, ni habría escrito "lignes", sino más bien "bandes". La mancha del segundo segmento del abdomen no es pequeña, sino grande y situada hacia atrás. Ni es poco aparente la variedad de pardo y pálido en la malla de las alas, sino manifiesta.

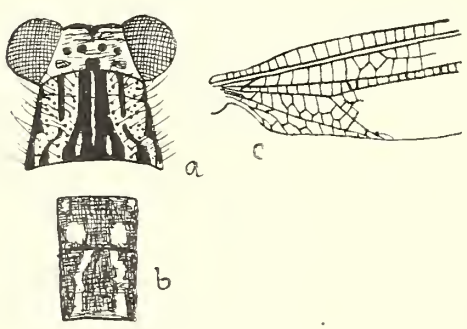


Fig. 6.ª

Sogra rufescens ♀ Gerst.

a. Cabeza y protórax.—*b.* 2.° y 3.° segmentos del abdomen.—*c.* Región basilar del ala anterior. (Museo de Greifswald).

Los ojos son de un bronceado pálido. El surco medio anterior del vértex es rojo. Los callos longitudinales de junto á él son negros y divergentes,

los laterales algo arqueados, pardos, testáceos por delante. En el occipucio los callos posteriores son oblongos, los anteriores redondeados, puestos algo en arco, los medianos cuneiformes, poco desarrollados, rojizos.

El protórax es más ancho que largo, poco estrechado anteriormente, el fondo pálido con un punto negruzco en la base de cada pelo.

El abdomen es pardo, poco grueso, con manchas dorsales que suelen ser cuatro, alargadas, de un amarillo anaranjado en cada segmento. En el 2.º hay una á cada lado casi invisible en la parte anterior y otra grande más central en la posterior; en el 3.º ya se muestran alargadas, casi lineales, flexuosas; y así en los demás. El margen posterior de cada segmento suele ser del mismo color (fig. 6.ª, b).

lln el ala anterior hay unas 11-15 venillas gradiformes antes del estigma, constituyendo doble serie de celdillas. El estigma es poco visible, blanquizco ó amarillento. En el campo radial inmediatamente antes del sector hay dos celdillas dobles, ó si se quiere, dos venillas gradiformes; las venillas radiales internas ó antes del sector son 9 (fig. 6.ª, c) y las externas antes la confluencia del radio 22-23.

En el ala posterior se ven 6 venillas en el campo radial antes del sector, las 4 del medio geniculadas en la cabeza, sobre todo la primera; el nudillo es alargado triangular, pálido como casi toda la vena postcubital.

Longitud del cuerpo 33 mm., del ala anterior 42, de la posterior 37, en mi ejemplar procedente de Dahomey. Es algo menos rojo, menos grisáceo que el del Museo de Greifswald, procedente de Mungo en el Camerún, Mayo de 1870, pero en lo demás es enteramente conforme.

14. **Sogra brachygaster** Ramb.

Sinonimia. *Acanthaclisis brachygaster*. Rambur, Névropt., 1842, p. 381, n. 5.

La descripción muy breve de Rambur conviene á unos ejemplares del Museo de París, procedentes del Africa occidental, por lo que añadiré algunos caracteres á la descripción, á fin de distinguir mejor esta especie.

Los palpos labiales son largos, el artejo penúltimo dilatado en el extremo, algo arqueado, pardusco, el último más largo, claviforme, pardo excepto en la base, mucrón alargado, continuación del borde interno. Antenas pardas, anilladas de testáceo, poco dilatadas. Callos del vértex lineales, ferruginosos; los occipitales parduscos, los anteriores del centro cuneiformes, los laterales alargados, los medios internos ovales, los externos triangulares, bien visibles.

Las fajas centrales del protórax se ensanchan por detrás y casi se dividen, dejando un espacio pálido á uno y otro lado.

El abdomen es de un pardo rojizo, con manchas rojizas ó testáceas vagas por encima, especialmente en los primeros segmentos y en el último. Los cercos

muy cortos, no hinchados en la base, casi de igual grueso en toda su extensión, muy obtusos, pálidos, erizados de pelos negros.

Las alas alargadas, las anteriores manchadizas, estigma de un blanco sucio, elíptico, no limitado de pardo; reticulación alternada de pardo y testáceo.

Ala anterior con el campo costal estrecho casi uniforme, con pocas venillas gradiformes (8-10) antes del estigma; campo radial sencillo, con 8 venillas internas; el intercubital con cinco manchitas procedentes de ser más pardas algunas venillas y algo orilladas de pardo, más sensible la última a la curvatura de los cúbitos, y algunas manchitas en la parte cuarta apical; campo cubital casi sencillo, con 2-3 venillas atravesadas.

Ala posterior sin manchas, sólo sensible un puntito en la confluencia de la subcostal y el radio, ambas venas punteadas de pardo, las demás más pálidas. Botón brevemente pedunculado, ferruginoso claro.

Longitud del cuerpo	32	mm.
— — ala ant.	45	»
— — — post.	38	»
— — abdomen	20	»

Patria. Congo. Sette Cama, N'Gomo, etc. (Museo de París)..

15. **Sogra gulo** Dalm.

Sinonimia. *Myrmecolcon gulo*. Burmeister, Handb., p. 997, n. 18.
Myrmelcon edax. Walker, Neur. Brit. p. 317, n. 32.

He visto un ejemplar ♀ del Museo de Viena, procedente de Daghana, en el Senegal. Le cuadra perfectamente la descripción de Walker y la brevísima, junto con la localidad, que da Burmeister.

Como los autores identifican ampas especies en una, será conveniente ampliar las descripciones, para la mejor distinción de ella.

La cara es amarilla, con pelos blancos en la frente y un pincel de pelos negros en las mejillas junto á los ojos; los palpos amarillos, el segundo artejo de los labiales ferruginoso en el extremo, el tercero totalmente con la maza larga y la punta corta y truncada; los ojos lívidos; antenas pardas, anilladas de leonado; vértex de un pardo ceniciento, con los callos longitudinales y transversales negruzcos y el surco ferruginoso; el occipucio pardo en medio, á los lados y detrás de un rojo ceniciento; callos posteriores alargados, negros, obtusos, divididos longitudinalmente por una línea gris, los medianos rojos, punteados de blanco, el interno grande, elíptico, transversal, el externo pequeño y oblongo, situado junto á los ojos; los anteriores puestos en arco, los del medio redondeados, los laterales triangulares.

Protórax transverso, estrechado por delante, con el disco leonado salpicado de muchos puntitos pardos; faja central parda longitudinal dividida incomple-

tamente en dos, las intermedia y lateral estrechas; la mayor parte de los pelos pardos, algunos blanquizcos. El mesonoto con dibujos semejantes, los pelos de la región anterior pardos, los de la posterior cenicientos. Mesonoto transverso, cubierto de pelos grisáceos. Pecho rojo con líneas pardas y pelos grises.

Abdomen pardo con pelos cortos, largos y blanquizos los de la base, pardos los del extremo. En cada segmento se ven por encima y por debajo unas manchas alargadas irregulares ferruginosas.

Patas rojas con pelos grisáceos; fémures parduscos en el dorso; tibias manchadas de pardo; espolones doblados en ángulo recto, pardos, con la parte basilar testácea y ensanchada en el extremo; tarsos pardos.

Ala anterior con el campo costal estrecho, en la tercera parte antes del estigma con doble serie de celdillas; campo apical poco dilatado, con dos series de venillas gradiformes; campo radial con 9 venillas antes del sector, estando divididas las dos últimas celdillas; campo cubital con tres celdillas del medio divididas; campo postcubital reticulado en la base, las cuatro últimas venillas libres. Algunas venillas son pálidas, otras son pardas orilladas de pardo estrechamente, sobre todo entre los cúbitos, donde forman cuatro manchas ó sombras, siendo más larga la tercera; asimismo en la horquilla o división del cúbito, al fin del campo radial, en el disco, en la axila de las horquillas marginales.

Ala posterior con solas una ó dos venillas tenuamente orilladas de pardo hacia el extremo de los cúbitos; 6 venillas antes del sector del radio, algunas de las cuales son acodadas en su origen, 6-7 detrás del postcúbico. Algunas de las venillas intercubitales y postcubitales son pálidas.

Longitud	del	cuerpo	31	mm.
—	—	ala ant.	41	»
—	—	— post.	36	»

Patria. Daghana (Africa Oc.) Steindachev, 1869. Un ejemplar ♀ en el Museo de Viena con el nombre de *distincta,* det. Brauer.

Obs. Refiero también á esta especie, aunque con alguna duda, un ejemplar ♂ del Museo de París, procedente de Conacry (Africa Occidental, algo más pequeño (long. 28 mm., ala ant. 38, post. 32'5), pero en lo demás sumamente parecido. El 8.º segmento del abdomen está rayado de pardo y testáceo, los cercos son un tercio más largos que él, pardos y testáceos, adelgazados gradualmente, con el ápice obtuso y erizado.

16. **Sogra mordax** sp. nov. (fig. 7.ª)

Caput facie et antennarum primo articulo flavis; palpis maxillaribus flavis, labialibus fuscescentibus, ultimo articulo longo; vertice et occipite cinereis; ver-

ticis callis transversis fuscis, arcuatis, interne crassioribus, longitudinalibus fuscis; occipitis callis posterioribus oblongis, anterioribus sex, externo transverso, fuscis; mediis 2, interno ovali, majore, externo triangulari, fuscescentibus. Pili ad faciem flavi, aliquot ad latera oculorum et clypei nigri, ad verticem et occiput grisei.

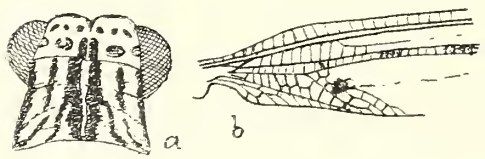


Fig. 7.ª

Sogra mordax ♂ Nav.
a. Cabeza y protórax.—*b*. Región basilar del ala anterior.

Prothorax transversus, antice angustatus, cinereus, fusco punctatus; fasciis centralibus postice dilatatis et divisis, intermediis ad sulcum posticum interruptis. Meso- et metathorax similiter picti fasciatique. Pili thoracis anteriores fuligínosi, medii et posteriores albidi, longiores.

Abdomen fuscum, superne singulis fere segmentis duplicii linea pallida notatis, medio ferrugineis; cercis ♂ pallidis, segmento octavo longioribus, nigropilosis, apice obtusis, medio ampliatis.

Pedes ferruginei, pilis longis albidis; tibiis linea inferiore fusca; calcaribus in angulum rectum flexis, parte basilari ferruginea; tarsis nigris.

Alæ angustæ, reticulatione fusco et albido variegata; stigmate pallido, parum visibili.

Ala anterior area costali angusta, 10 venulis furcatis ante stigma, 10 gradatis; area radiali 8 venulis internis liberis, 21 externis ante confluentiam; 10 venulis cubitalibus, quarum 4 mediæ venula connexæ. Aliquot venulæ fusco limbatæ maculas efficientes, quarum quatuor inter cubitos, 1.ª exigua post ramum obliquum, 2.ª et 4.ª longitudine subæqualibus, 3.ª longiore, alia suborbiculari ad ramum obliquum, ad originem rami secundarii.

Ala posterior pallidior, nullis maculis; area radiali 5 venulis internis, geniculatis, præter primam, 15 externis ante unionem radii; nodulo postcubiti pallido, parum manifiesto; pilula supedunculata, rufa.

Long.	corp.	♂	32	mm.
—	al. anter.		44	»
—	— post.		37	»

Patria. Pangani (Africa Or.). Ex coll. Fruhstorfer (Mus. de Vien.).

17. **Sogra maligna** sp. nov. (fig 8.ª)

Caput facie flava, palpis flavis, labialium articulo ultimo longo, externe fuscescente; antennis fuscis, fulvo annulatis; vertice antice flavescente, postice et

occipite fuscis. Calli verticis transversi fusci, magni, medii longitudínales in unum ferrugineum coalescentes; occipitis anteriores nigri, rotundati, medii fusci, interno rotundato, externo triangulari, posteriores oblongi, nigri.

Prothorax transversus, griseus vel rufescens, atomis fuscis respersus, fasciis fuscis, centralibus antice usque ad sulcum posticum in unam angustam fere confluentibus, ad sulcum posticum in duas divergentes divisis in λ, retrorsum ampliatis; fasciis intermediis al sulcum posticum obsoletis, angustis, marginali angusta, completa. Meso- et metanotum irregulariter fasciata. Pili fusci, posteriores albidi, longiores.

Abdomen fuscum, dorso singulis ferme segmentis grandi macula flavida notatis. Cerci flavi, demissi, segmento octavo paulo longiores, basi inflati, apice obtusi, hispidi. Lamina subgenitalis demissa, ovalis, inferne fusca, linea media testacea (fig. 8.ª).

Pedes ferruginei, pilosi, tibiis fusco lineatis; calcaribus ferrugineis, in angulum obtusum flexis; tarsis brevibus, ferrugineis, fusco annulatis.

Alæ haud maculatæ, ad medium ampliatæ, stigmate rufescente, parum visibili; reticulatione flavido vel roseo et fusco alternatim variegata.

Ala anterior area costali 7 venulis gradatis ante stigma; area radiali 8 venulis internis liberis, 17-20 externis ante unionem radii; area cubitali 10 venulis, 3-5 intermediis venula conjunctis.

Ala posterior 5 venulis radialibus internis, quarum 4 ultimæ geniculatæ, reticulatione fere tota pallida.

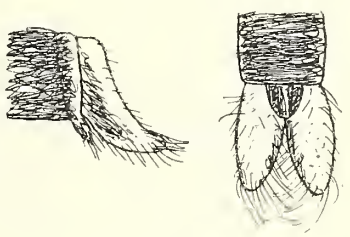


Fig. 8.ª

Sogra maligna ♂ Nav.
Extremidad del abdomen, vista de lado y por debajo.
(Mus. de París)

Long.	corp.	42	mm.
—	al. ant.	45	»
—	— post.	40	»

Patria. Africa meridional. Varios ejemplares del Cabo (Crado N.) del Museo de Viena y de Steynsburg, F. Ellenberger, del Museo de París.

Las junturas del protórax, con la doble faja central unida anteriormente y ahorquillada por detrás separan visiblemente esta especie de las otras vecinas. El pardo y pálido en el ala anterior están distribuídos casi por igual en rasgos cortos, lo cual da un aspecto muy jaspeado al ala de esta especie, bastante diferente de las demás, en que suele predominar uno de los colores en rasgos largos, sobre todo a lo largo del ala. En la posterior los trazos son más largos y menos visibles. En los dibujos del abdomen y forma de los espolones con ángulo ob-

tuso también se separa esta especie de otras, siquiera se parezca muchísimo á la *distincta,* con cuyo nombre vienen rotulados por Brauer los ejemplares del Museo de Viena.

18. **Sogra vitanda** sp. nov. (fig. 9.ª)

Similis *malignæ.*

Fusca, testaceo maculata.

Caput facie et palpis flavis; palpis labialibus ultimo articulo longo, fusco; pilis in fronte albis; vertice et occipite fuscis, testaceo maculatis; pilis albis et fuscis; antennis crassis, fuscis, pallido annulatis.

Prothorax transversus, antice angustatus, disco testaceus (♀) vel griseus (♂), fusco punctatus, fasciis centralibus fuscis antice fere unitis, retrorsum divergentibus, margianalibus completis, intermediis interruptis. Meso- et metanotum similiter lineata. Pili antici fusci, postici albidi.

Abdomen fuscum, singulis segmentis macula dorsali bina grandi, testacea; cercis ♂ fig. 9.ª) flavis octavo segmento subduplo longioribus, tertio basilari crasso, duobus tertiis apicalibus cylindricis, apice rotundato, totis nigro hispidis; lamina subgenitali applicata, brevi, ovali, fusca.

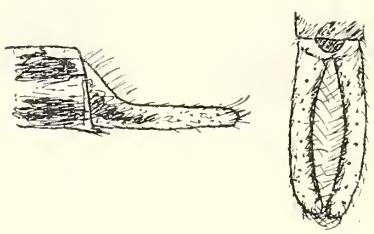


Fig. 9.ª
Sogra vitanda ♂ Nav.
Extremidad del abdomen vista de lado y por debajo.
(Museo de París).

Pedes testacei, fusco maculati, albo pilosi.

Alæ apice acutæ,stigmate parum visibili, pallido, interne puncto fusco limitato.

Ala anterior tota fusco et testaceo adspersa, venulis multis anguste breviterque fusco limbatis, vel potius ipsis et venis fractim fuscatis. Area costalis pancis venulis gradatis ante stigma; radialis simplex, 8 venulis ante sectorem; cubitalis ad medium reticulata.

Ala posterior multo pallidor, 5 venulis radialibus ante sectorem, 5 cubitalibus.

		♂	♀
Long.	corp.	31	mm.
—	al. ant.	37 mm.	41 »
—	— post.	33 »	37 »

Patria. Africa, Damara Fleck (Mus. de Viena), Steynsburg, Col. del Cabo, E. Hang, 1906 ,Mus. de París).)

Las diferencias más sensibles de esta especie con la *maligna* están en el

tamaño, en el color y sobre todo en los cercos del ♂, casi doble más largos y mucho más delgados.

Los dibujos del tórax son muy parecidos, la línea doble central algo más separada. Las manchas dorsales del abdomen son manifiestamente dobles, ó una dividida longitudinalmente en dos, y más pequeñas; en la *maligna* la mancha pálida ocupa casi todo el dorso del segmento. Las alas son más rojizas y menores, como todo el cuerpo.

20. **Sogra rixosa** sp. nov.

Sinonimia. *Acanthaclisis distincta* (partim.) Van der Weele. Bull. scientif. de la France et de la Belg., 1907, p. 264.

Rufa.

Caput facie flava, pilis albidis, ad clypei latera aliquot nigris; palpis maxillaribus tenuibus, apice fusco, labialibus longis, fuscentibus, ultimo articulo longo, clava fusca, mucrone pallido; vertice et occipite fusco-rufis; callis verticis transversis arcuatis, ad centrum crassioribus, quasi , , ferrugineis, longitudinalibus ferrugineis, parvis; callis occipitis fuscis, anterioribus centralibus transversis, extremis elongatis, intermediis rotundatis, mediis grandibus, interno elliptico-rotundato, externo subcuneato, posterioribus elongatis, latis; pilis albis; antennis fusco-rufis, ferrugineo late annulatis, clava parum dilatata.

Prothorax transversus, antice angustatus, rufus, fusco et albo pilosus; fasciis centralibus in unam coalescentibus antice subdistinctis, retrorsum ampliatis, fuscis; fascia intermedia et marginali angustis. Meso- et metanotum fusca, fascia centrali lata, bina laterali angusta, pilis anterioribus fuscis, mediis et posterioribus niveis. Pectus rufum, albo pilosum.

Abdomen rufum, albo pilosum, ad basim longius, cercis ♂ octavo segmento multo brevioribus, apice obtusis, divergentibus, pilosis; lamina subgenitali octavi segmenti nulla.

Pedes rufi, albo pilosi, tibiis fusco maculatis, calcaribus in angulum rectum flexis, testaceis; tarsis fuscis; unguibus ferrugineis, aduncis, basi dilatatis.

Alæ angustæ, elongatæ, subacutæ, margine externo levissime sinuato, stígmate parum sensibili, rufescente; reticulatione fusco et rufo variegata.

Ala anterior area costali angusta, in tertio apicali ante stigma vel amplius biareolata; area radiali angusta, 9 venulis internis, 24 externis, 4 apicalibus; area cubitali ad medium reticulata, 11 venulis. Maculæ intercubitales parum obscuræ.

Ala posterior ante medium dilatata, 7 venulis radialibus ante sectorem; area cubitali 6 venulis; pilula sessili, lata, rufa.

Long.	corp.	35	mm.
—	al ant.	48	»
—	— post.	41	»

Lat.	al. ant.	10	mm.
—	— post.	8'4	»

Patria. Madagascar. Fort Dauphin, Sikora (Mus. de París), Tamatave- (Col. m.).

20. **Sogra pertinax** sp. nov.

Sinonimia.—*Acanthaclisis distincta.* Van der Weele, Bull. scient. de la France et de la Belg., 1908, p. 62.

Similis *rixosæ.*

Caput facie flava, pilis albis; palpis maxillaribus flavis, fusco annulatis, labialibus fuscis, ultimo articulo longo, mucrone breve, pallido; vertice fusco-nigro, callis fuscis, parum manifestis; occipite fusco-nigro, macula laterali grandi ferruginea, callis parum visibilibus, anterioribus nigris, mediis fuscis; pilis albidis.

Prothorax transversus, rufo-testaceus, fascia centrali bina fusca lata, postice ampliata et testaceo bipunctata, intermedia angusta et marginali angustiore; pilis griseis. Meso- et metanotum similiter picta, pilis anterioribus fuscis et griseis, mediis et posterioribus albocinereis. Pectus rufum cinereo pilosum.

Abdomen fusco-rufum, superne maculatim pallidius, ad basim pilis albis.

Pedes ferruginei, griseo pilosi, tibiis pallidioribus, vage fusco maculatis; calcaribus in angulum rectum flexis, fuscis; tarsis furcis, unguibus aduncis.

Alæ longæ, apice subacutæ, margine externo levissime sub apicem concavo, margine posteriore regulariter convexo; reticulatione fusca, flavido maculatim interrupta.

Ala anterior area costali angusta, breviter ante stigma reticulata, 3-4 venulis gradatis, venulis stigma præcedentibus furcatis, liberis; stigmate ferrugineo; area radiali ante sectorem lata, 8 venulis, post sectorem angusta, 23 venulis, apicali 4 venulis; sectore radii 10 ramis, furcatis aut ramosis; area cubitali lata, medio reticulata, 10 venulis, ultima mediocri. In area intercubitali 6 maculæ fuscæ elongatæ, reticulatione fusca fuscoque limbata effectæ. Aliæ venæ venulæque discales exiguæ breviterque fusco limbatæ, fusco mediam partem externam alæ leviter adspergentes.

Ala posterior penitus immaculata; reticulatione ferrugineo pallida fere uniformi, ad subcostam et radium fusco striata; area radiali 6 venulis internis; sectore radii 10 ramis; area cubitali 6 venulis, longa.

Long.	corp.	♀	38	mm.
—	al. ant.		50	»
—	— post		44	»
Lat.	— ant.		11	»
—	— post.		9'3	»

Patria. Isla de la Reunión, 1876. El tipo en el Museo de París.

Obs.—Es tan parecida á la anterior que llevaba el mismo nombre (*distincta*) dado por Van der Weele, y yo mismo la tomé por idéntica al principio.

Es algo mayor y más obscura. La parte superior y posterior de la cabeza más negra, con los callos poco distintos.

El protórax proporcionalmente más alargado (muy ancho en la *rixosa*) con las líneas más definidas, más rojo.

Las alas, sobre todo, se diferencian bastante. Son visiblemente más anchas y con su mayor anchura antes del medio.

En el ala anterior el campo costal tiene mucho menos de reticulado, el radial es bastante más ancho en su primera parte antes del sector, con menos venillas; el campo cubital asimismo más ancho y proporcionalmente más corto, con la última venilla que suele ser muy corta en las demás, mediana en ésta. Las manchas intercubitales mucho más visibles, con el pardo derramado por la membrana contigua, y muchas motitas pardas en el disco, de todo lo cual carece absolutamente la *rixosa*.

21. **Sogra lineatipennis** Péringuey (fig. 10).

Sinonimia. — *Acanthaclisis lineatipennis*. Péringuey, Annals of the South Africain Museum, 1910, p. 443, pl. VIII, fig. 8.

A la breve descripción del autor añadiré algunos caracteres que darán á conocer la especie, sobre todo el ♂ , desconocido para Péringuey.

Los callos del vértex y occipucio son muy visibles (fig. 10). Los longitudinales del vértex son rojizos. En el occipucio los posteriores son alargados, pardos, los medios internos grandes, casi reniformes, rojizos, los extremos triangulares, algo menores, rojizos.

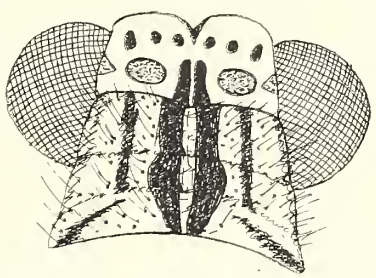


Fig. 10
Sogra lineatipennis ♂ Per.
Cabeza y protórax.
(Museo de Viena).

Las fajas pálidas del protórax son cenicientas, con puntitos pardos.

Abdomen pardo, con manchas alargadas pálidas poco manifiestas, más visibles en los primeros anillos. Cercos del ♂ doblemente más largos que el segmento octavo, obtusos en el extremo, hinchados en medio, pardo-pálidos, erizados de pelos negros en el extremo.

En el campo costal del ala anterior hay 5-9 venillas gradiformes antes del estigma; la línea parda intercubital más o menos ancha sigue el procúbito y suele desvanecerse en el extremo, separándose de otra más anterior y corta (en la figura de Péringuey ambas se enlazan)). Las

venillas radiales internas son 8, sencillas, y las cubitales 10, tres ó cuatro de ellas enlazadas por otras transversales formando malla.

En el ala posterior el botón del ♂ es ancho, sentado, elíptico, negruzco exteriormente.

	♂	♀
Longitud del cuerpo	32 mm.	35 mm.
— ala ant.	49 »	47 »
— — post.	42 »	40 »

Patria. Kigonsera, G. N. Ertl., Walfisch Bay, 12 marzo 1903 (Mus. de Viena). He visto otro ejemplar del Museo de Londres, procedente del S. E. del Africa.

Obs. También la *Acanthaclisis mashunensis* Péringuey (Ibid.) pertenece á mi género *Sogra*.

22. **Sogra mendax** sp. nov.

Similis *lincatipenni* Pér., minor.

Caput facie, primo antennarum articulo et palpis maxillaribus flavis; palpis labialibus fuscescentibus, articulo ultimo longo, clava elongata, mucrone brevi; vertice et occipite fuscis; callis nigris, plerisque ellipticis, transversis; antennis fuscis, griseo annulatis. Pili anteriores albi, ad clypei latera fasciculus niger, superiores grisei aut fuliginosi.

Prothorax transversus, antice angustatus, cinereus, atomis fuscis respersus, fascia centrali bina postice furcata ita ⟩|⟨, intermedia agusta, lineali, ad sulcum posticum obsoleta, marginali lata. Mesonotum 6-8 lineis pictus. Pili densi anteriores fusci, griseis misti, posteriores albidi.

Abdomen fuscum; pilis copiosis ad basim et latera albis, ad extremum fuscis; dorso plerisque segmentorum macula testacea irregulari elongata notatis, inferne linea media longitudinali testacea, manifesta vel obsoleta.

Pedes ferruginei, femoribus fusco lineatis, tibiis pallidioribus, fusco copiose maculatis; pilis longis, albidis et fuscis; calcaribus ferrugineis, in angulum rectum flexis; tarsis et unguibus fuscis.

Alæ apice acutæ, margine externo sub apicem breviter concavo, stigmate fusco, reticulatione fusca, albo interdum interrupta.

Ala anterior area costali angusta, venulis, 3-6 ante stigma furcatis, venulis 3-5 gradatis, area apicali angusta, venulis gradatis seriei anterioris 1-2; area radiali venulis internis 8-9, externis 19 ante unionem radii, 3 post, seu apicalibus;

area cubitali 10 venulis, quarum 3-5 intermediæ venula conjunctæ; procubito et postcubito subtotis fuscis, reliquis venis fusco et albido variegatis; venulis plerisque fuscis. Aliquot venæ venulæque fusco limbatæ strias vel puncta efficiunt, quarum insignis stria inter procubitum et cubitum, præter procubitum, ante apicem interrupta et cum alia stria obliqua margini parallela continuata; inter has strias et radium venulæ radiales aliquot ramique sectoris, furculæ marginales anguste fusco limbatæ; item ad medium ramii obliqui cubiti et præter ramum accessorium umbra fusca angusta.
anguste fusco libatæ; item ad medium rami obliqui cubiti et præter ramum accessorium umbra fusca angusta.

Ala posterior haud umbrata, præter duas maculas fere insensibiles inter cubitos et tenuiores inter cubitum et radium; area radiali 5 venulis internis, tribus intermediis geniculatis, 12-13 externis ante unionem radii, 2 apicalibus post illam.

Long. corp.	♀	28	mm.
— al. ant.		38	»
— — post.		33	»

Patria. Africa occidental, Damara Fleck (Mus. de Viena).

Obs. Esta especie es parecidísima a la *lineatipennis*, de la que difiere por su talla menor, diferente forma de los callos de la cabeza, dibujos del protórax y abdomen, estructura y color de las alas, etc.

La línea parda intercubital del ala anterior, por más que puede variar y varía dentro de la misma especie, es diferente por su tendencia á ser maculiforme (en seis manchas) en vez de continua.
queta *Acanthaclisis edax* Walk. *gulo* Burm., de mano de Brauer, según creo. Burmeister, en su descripción de *gulo* (Handb. p. 997, n. 18) no hace mención de la línea parda intercubital del ala anterior; ni cuadra á esta especie la frase "abdomine fusco, segmentis in basi testaceis".

De la *edax* Walk. p. 317, n. 32 (que admitimos identificarse con *gulo* Dalm.) difiere en casi todo. No puede llamarse "ferrugineus", no "robustus". Tampoco el abdomen es "nigrum" ni "maculis lateralibus ventreque testaceis". Menos le conviene lo que añade: "a blackish spot within the angle formed by the cubitus and ist fork".

23. **Sogra iracunda** sp. nov. (fig. 11).

Similis *rufescenti* Gerst.

Caput facie flava, palpis maxillaribus flavis, labialibus fuscis, ultimo articulo longo, piloso, apice breviter mucronato; vertice et occipite griseis; sulco

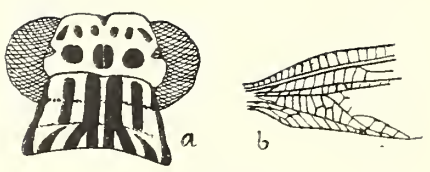


Fig. 11

Sogra iracunda Nav.

a. Cabeza y protórax.—*b*. Región basilar del ala anterior.

(Mus. de Viena).

verticis parum profundo; callis verticis longitudinalibus angustis, in unum conjunctis, transversis longis, arcuatis, rufescentibus; callis occipitis nigris, posterioribus longis, externe convexis, anterioribus elongatis, maxime externo, mediis grandibus, interno rotundato, externo triangulari; antennis fuscis, ferrugineo annulatis, vix ampliatis. Pili faciei albi, ad latera oculorum et clypei nigri, verticis et occipitis fuliginosi, mixti albis.

Prothorax (fig. 11, a) transversus, griseus, fusco punctatus, fasciis fuscis centralibus latioribus postice ampliatis, lateralibus et intermediis angustis, his ad sulcum posticum deficientibus; pilis plerisque fuliginosis, aliquot albidis. Meso- et metanotum similiter picta, fasciis centralibus postice haud dilatatis. Pectus fusco et griseo variegatum, pilis longis griseis.

Abdomen fuscum, pilis ad basim albis, ad extremum nigris; dorso maculis elongatis ferrugineis. Cerci ♂ segmento octavo longitudine æquales, basi ampli, apice obtusi, nigro pilosi.

Pedes ferruginei, albo longiter pilosi; tibiis fusco lineatis, pilis aliquot nigris; calcaribus in angulum rectum flexis; tarsis fuscis.

Alæ acutæ, medio dilatatæ, margine externo sub apicem concavo, stigmate rufescente, parum sensibili; reticulatione fusco et fulvo-rufo variegata.

Ala anterior area costali angusta, ferme 8 venulis gradatis ante stigma; area apicali duplici serie venularum gradatarum; area radiali 8 venulis internis liberis, 19 externis ante unionem radii, 3 apicalibus post unionem; area intercubitali 3 maculis ex venulis fuscis nec limbatis formatis parum sensibilibus, area cubitali 10 venulis, quarum tres intermediæ venulis connexæ fusco limbatæ.

Ala posterior area radiali 5 venulis internis, geniculatis initio, præter primam, 14 externis ante unionem radii, 2 apicalibus post illam; nodulo angusto, pallido; pilula ♂ subpedunculata, mediocri, externe fusca.

	♂		♀	
Long. corp.	35	mm.	37	mm.
— al. ant.	46	»	49	»
— — post.	40	»	42	»
Lat. al. ant.	11	»	11	»

Patria. Africa oriental, Pagani, ex coll. Fruhstorfer; Kigonsera, J. N. Ertl. (Mus. de Viena).

24. **Sogra superba** sp. nov. (fig. 12).

Sinonimia.—*Acanthaclisis distincta* (partim). Van der Weele, Bull. scient. de la France et de la Belg., 1907, p. 264.

Major, fusca.

Caput facie flava, pilis albidis vestita, aliquot nigris ad clypei latera divergentibus; palpis maxillaribus flavis, tenuibus, labialibus longis, fuscis, clava pyriformi, mucrone brevi, obtuso, testaceo; antennis fusco-nigris, ferrugineo anguste annulatis, longis, clava parum dilatata; vertice et occipite fuscis, fusco et fulvo pilosis; callis nigris, occipitalibus anterioribus in lineam rectam positis, aliquantulum transversis, mediis internis grandibus, suborbicularibus.

Prothorax trapezoidalis, paulo latior quam longior, disco rufescens, vittis duabus centralibus fuscis latis, marginali et intermedia angustioribus, pilis fuscis. Meso-et metanotum late fusco lineata vel potius fusca, rufescente lineata, pilis anterioribus fuscis, inter alas et posterioribus griseis.

Abdomen fusco nigrum, crassum, pilis griseis, ad basim longioribus; segmentis ultimis dorso macula apicali laterali testacea; cercis (fig. 12) segmento octavo vix longioribus, declivibus, parte basilari transversa, apicali cylindrica, divergente, inferne sinuosis, fusco-nigris, rigro pilosis; lamina subgenitali prominente, inclinata, subpentagonali; valvis ♀ manifestis, elongatis.

Pedes robusti, albo pilosi, femoribus fusco-ferrugineis, tibiis fusco-nigris ferruginea maculatis; calcaribus nigris, in angulum rectum flexis; tarsis nigris.

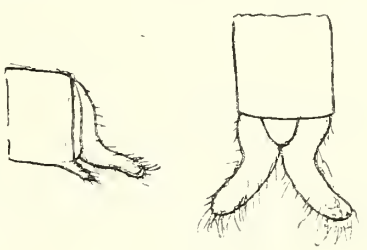


Fig. 12

Sogra superba ♂ Nav.

Extremidad del abdomen vista de lado y por debajo.

(Mus. de Paris).

Alæ ad medium ampliatæ, apice subacutæ, margine externo ad apicem cubitorum leviter, sub alæ apicem levissime concavo; membrana hyalina, reticulatione densa, subtota nigra, testaceo variegata; stigmate rufescente.

Ala anterior area costali angusta, in tertio ante stigma biareolata; stigmate interne fusco limitato; area apicali bina serie numerosa venularum gradatarum; area radiali plerumque partim ante sectorem reticulata, 9 venulis internis, 31 externis ante unionem radii, 4 apicalibus post unionem; sectore radii 11-13 ramis; area cubitali medio reticulata, 10 venulis. Costa testacea, ad venulas nigra; subcosta, radio et cubito testaceis, nigro lineatis; procubito initio longiter nigro, dein nigro lineato; postcubito subtoto nigro. Propter colorem venularum 4 maculæ elongatæ nigræ intercubitales, procubito ad curvaturam angustissime fusco limbato.

Ala posterior reticulatione subtota nigra, macula albida ante curvaturam

cubitorum visibili (ut in anteriore); stigmate haud fusco limitato; area radiali 7 venulis ante sectorem; nodulo postcubiti fusco; pilula ♂ sessili, lata, fusca.

	♂	♀
Long. corp.	39 mm.	45 mm.
— al. ant.	54 »	60 »
— — post.	47 »	51 »

Patria Madagascar, Mahabo, costa occidental, Grandidier, 1890 (Mus. de París).

Obs. Esta especie es la mayor de las *Sogras* que conozco. Se distingue, además, á primera vista, por su color negruzco, densidad de la malla y anchura de las alas, sobre todo en la ♀ hacia el medio.

25. **Sogra nefasta** sp. nov.

Fusca, similis *distinctæ*.

Caput facie flava, albo pilosa; palpis fuscis, labialibus secundo articulo apice incrassato, tertio longitudine suæquali, apice clavato, elliptico elongato, vix mucronato; antennis nigris, ferrugineo annulatis, inferne pallidioribus; clava parum ampliata; vertice fusco-cinereo, callis transversis longis, contiguis, in tuberculos tumidis, nigris, longitudinalibus obsoletis; occipite fusco, callis anterioribus sex distinctissimis, nigris, in tuberculos elevatis, elliptícis, transversis, in lineam rectam positis, mediis et posticis deplanatis, nigris.

Prothorax paulo latior postice quam longior, antice angustatus, disco griseus, fascia bina fusca media subcontigua, retrorsum ampliata, intermedia ad sulcum anticum interrupta, angusta, marginali antice obsoleta; pilis albis et griseis. Meso- et metanotum similiter picta, pilis anticis fuscis vel griseis, mediis et posticis albidis. Pectus fuscum, testaceo maculatum, griseo pilosum.

Abdomen fuscum, albido breviter pilosum, longius ad basim, superne vage testaceo pictum, ad apicem segmenti septimi et ad basim segmenti octavi macula testacea distincta.

Pedes toti fusci, griseo pilosi, femoribus basi rufescentibus; calcaribus in angulum rectum flexis; unguibus aduncis.

Alæ angustæ, hyalinæ, subacutæ, margine externo leviter sinuato sub apicem et ad cubitorum apicem; stigmate ferrugineo, anteriore obscuriore; reticulatione plerumque fusca, rufo vel testaceo interrupta.

Ala anterior area costali angusta, paucis venulis gradatis ante stigma obsoletis; area apicali angusta, bina serie venularum gradatarum; area radiali simplici, 10 venulis ante sectorem, 20 ante unionem radii, 4 apicalibus; sectore radii 11 ramis, primo ramoso; area cubitali longa, simplici, 10 venulis; membra-

na 3-4 striis fuscis angustissimis notata ante apicem cubitorum et rami primi sectoris, venis ipsis limbatis.

Ala posterior ante medium ampliata; area radiali 7 venulis ante sectorem, cubitali 4 venulis; nodulo postcubiti vix sensibili, fusco.

Long.	corp.	♀	34 mm.
—	al. ant.		43 »
—	— post.		37 »
Lat.	— ant.		9'5 »
—	— post.		8'5 »

Patria. Asia. Laos meridional, Harmand, 1878 (Mus. de Paris).

Obs. La figura y forma prominente de los callos del vértex distinguen fácilmente esta especie de las demás que conozco. El artejo tercero de los palpos es más corto que de ordinario, la maza más alargada y casi obtusa en el ápice, ó sin mucrón. La sencillez y longitud de los campo radial (en su parte interna) y cubital la distinguen de buen número de especies de este género. Las manchas intercubitales del ala anterior apenas están indicadas más que en lo obscuro de venas y venillas en dos ó tres sitios.

26. **Jaya** gen. nov.

Similis *Sograe*.

Palpi maxillares articulo ultimo basi inflato, apice cylindrico, labiales articulo secundo claviformi, seu apice dilatato, articulo ultimo grandi, a basi dilatato, claviformi, vel quasi in duas partes diviso, basilari brevi, apicali longa, siliqua formi arcuata, externe nervo prominente ornata, apice obtuso (fig. 13, a).

Prothorax trapezoidalis, antice angustatus.

Abdomen cylindricum, crassum.

Pedes robusti, calcaribus apice arcuatis, sed minime in angulum flexis, longis, quatuor primos tarsorum articulos æquantibus; tarsis articulis quatuor primis brevibus, transversis, quinto longo, ceteris simul sumptis longiore.

Alæ acutæ, sub apicem leviter concavæ.

Ala anterior area costali simplici, in ultimo tertio ante stigma biareolata; area radiali simplici; cubitali ad medium, postcubitali ad basim areolatis; ramo obliquo cubiti ad extremum sinuoso.

Ala posterior vena postcubitali cum ramo cubiti ante hujus medium conjuncta; area cubitali angusta, ferme 5 venulis.

Obs. Se parece en su forma al género *Sogra,* pero difiere de él y de casi todos los Acantaclisinos en la forma de los espolones. En la figura de los palpos labiales se acerca al género *Fadrina,* pero difiere mucho en los mismos espolones y en la estuctura de las alas.

27. **Jaya Rogeri** sp. nov. (fig. 13).

Caput facie flava, piliis albis, ad clypei latera aliquot nigris; palpis maxillaribus stramineis, labialibus stramineis, articulo secundo ad clavam externe fuscato, ultimo rufo-fusco, parte basilari inferne fusco lineata, apicali superne et inferne pilosa, lateraliter lævi, nervo externo rufo (fig. 13, a); vertice nigro, granuloso, nigro piloso; occipite nigro, nigro piloso, juxta oculos macula rufescente, abido pilosa.

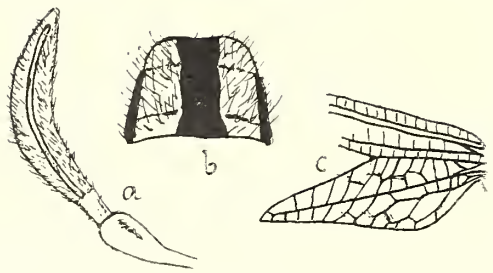


Fig. 13
Jaya Rogeri ♂ Nav.
a. Extremo del palpo labial.—*b*. Protórax.—*c*. Parte basilar del ala anterior izquierda.
(Museo de París).

Prothorax (fig. 13, b) transversus, antice angustatus, angulis anticis rotundatis, fascia lata media et marginali angusta nigris, intermediis griseo-roseis; fusco et albido pilosus. Meso- et metanotum similiter picta, alia linea nirga interjecta, postice albo dense pilosus. Pectus totum albo pilosum.

Abdomen nigrum, basi albo pilosum, aliquot segmentis macula dorsali laterali rufescente notatis, ad quintum gradiore (Apex abdominis deest).

Pedes robusti, albo pilosi, antici densius; femoribus anterioribus et intermediis testaceis, nigro striatis, posticis subtotis nigris; tibiis nigris, testaceo maculatis, intermediis subtotis testaceis; calcaribus, tarsis unguibusque nigris.

Alæ elongatæ, reticulatione nigro et flavido variegata, subtota nigra; stigmate flavescente, macula elongata nigra interne limitato; macula pallida ante apicem cubitorum sensibili, cubitis ante apicem vix curvatis.

Ala anterior area costali angusta, in quarto apicali ante stigma biareolata; area apicali angusta, una serie (in ♂) venularum gradatarum; area radiali simpici, 8 venulis liberis ante sectorem, cubitali ampla, ad medium reticulata (figura 13, c). Vena subcostalis flavida nigro punctata, radialis, procubitalis et cubitalis palidæ, nigro striatæ. Macula bina intercubitalis ante apicem cubitarum, venis breviter angusteque fusco limbatis; aliæ duæ minores anteriores in disco. Præter has nullæ venæ venulæque fusco limbatæ.

Ala posterior venis similiter pictis ac in anteriore; area radiali 5-6 venulis ante sectorem, cubitali angusta, nodulo elongato, pallido. Stria exigua fusca ante apicem procubiti, vena anguste fusco limbata. Pilula sessilis, dilatata, fusca.

Long. al. ant.	45	mm.
— — post.	38	»

Patria. Abisinia, Diré Bana, Dr. J. Roger, 1903. Un ejemplar ♂ en el Museo de París.

28. **Centroclisis punctulata** sp. nov. (fig. 14).

Caput facie flava, fronte pilis albis vestita; palpis maxillaribus flavis, tenuibus, labialibus fuscescentibus, ultimo articulo claviformi; vestice fascia lata nigra per totum thoracem continuata.

Thorax flavus, pilis albis totus vestitus, prothorace linea marginali nigra.

Abdomen flavum, nigro maculatum, inferne segmentis 1-5 fascia laterali, superne segmentis 1-7 fascia laterali et apice, segmento 2.º solum vitta media; cercis ♂ brevibus, flavis, obtusis, apice inferne nigro pilosis.

Pedes robusti, testacei, albo pilosi; femoribus apice linea laterali fusca; tibiis fuscis flavo punctatis; calcaribus in angulum rectum flexis, testaceis; tarsis brevibus, fuscis; unguibus fuscis.

Alæ angustæ, acutæ, radio flavo reliquis venis venulisque pallidis, aliquot fusco notatis; stigmate flavo, interne fusco.

Ala anterior (fig. 14) costa et subcosta ad insertionem venularum fuscis; area apicali angusta, venulis gradatis una serie dispositis; 10 venulis ante sectorem radii, 8 ante ramum cubiti. Aliquot venulæ fusco limbatæ, primæ et ultimæ radiales, fere omnes intercubitales, multæ cubitales intra ramum obliquum; præterea aliquot discales ante apicem in lineam obliquam anteapicalem.

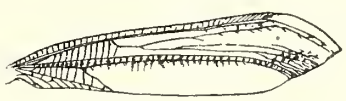


Fig. 14
Centroclisis punctulata Nav.
Ala anterior derecha (parcial)
(Mus. de Londres)

Ala posterior area apicali angusta, sine venulis gradatis; 7 venulis ante sectorem radii, intermediis initio geniculatis; 5 ante ramum obliquum cubiti. Paucæ venulæ fusco et angustissime limbatæ: aliquot intercubitales (cubito ed earumdem insertionem fuscato) et cubitales 4-6, discales ante apicem; pilula fuscata.

Long. corp.	32	mm.
— al. ant.	42	»
— — poster	36	»

Patria. Desconocida, probablemente debe de ser de Africa. Un ejemplar del Museo de Londres.

Refiero asimismo a esta especie un ejemplar muy deteriorado e incompleto del Museo de París, rotulado "Rég. de Zinder, Sultanat du Damagherim Dungass (Mission Tilho), Dr. R. Gaillard, 1910".

29. **Syngenes inquinatus** Gerst.

Sinonimia.—*Acanthaclisis inquinata.* Gerstäcker, Mitth. naturw. Ver. Neu-Vorpomm., 1885, p. 11, n. 10.

Acanthaclisis longicornis. Van der Weele, Bull. scient. de la France et de la Belgique, 1907, p. 267.

Van der Weele (l. c.) ha identificado esta especie con la *longicornis* Ramb. cuando escribió (ibid.): "L'*Acanthaclisis inquinata* Gerst. est aussi un synonyme".

La descripción de la *inquinata* no puede convenir enteramente á la *longicornis.* Tengo a la vista las dos especies, ambas de Madagascar, y no puedo identificarlas.

He aquí algunas de sus diferencias, aun prescindiendo del color, que es muy diverso:

1.ª El campo costal del ala anterior en la *longicornis* es reticulado hasta muy cerca de la base y en la *inquinata* no comienza a serlo hasta la altura del sector. Hay 12 venillas radiales internas en la *inquinata,* las dos últimas enlazadas con una venilla, y solas 9, todas libres, en la *longicornis,* al par que las externas antes de la confluencia del radio son 27 y 22, respectivamente.

2.ª El tamaño es algo mayor, el ala anterior más ancha hacia la mitad ó antes, donde está la mayor anchura (en el 5.º apical en la *longicornis*), la escotadura ó seno posterior más sensible, por efecto de la convexidad inferior del dicho margen.

Las dos manchas pardas grandes, redondeadas, situadas en la anastomosis del cúbito con su sector y hacia la mitad del margen, distinguen al momento esta especie de la otra.

Patria. He visto un ejemplar de Tamatave (Madagascar) del Museo de Viena. Gerstäcker lo citó del Congo. Tal vez una u otra procedencia esté equivocada.

30. **Onclus** gen. nov.

Similis *Syngeni.*

Gracilis, thorace et abdomine angustis, longis.

Antennæ elongatæ, thorace longiores, clava angusta vix sensibili.

Pedes mediocres, calcaribus fortiter curvatis, sed non in angulum rectum flexis.

Alæ latæ, apice subacuto, reticulatione copiosa.

Ala anterior area costali angusta, subtota uniareolata, venulis plerisque simplicibus, aliquot furcatis, aliquot gradatis ante stigma; area apicali saltem bina serie venularum gradatarum; area radiali simplici, cubitali ad medium biareolata; vena axillari quasi ramo recurrente recurvo prædita.

Ala posterior area costali angusta, uniareolata, venulis plerisque simplicibus; area apicali dilatata, venulis furcatis, gradatis in 2-3 series dispositis; venulis radialibus internis pluribus, aliquot capitatis; vena postcubitali brevi, cum ramo obliquo cubiti confluente.

Cetera ut in *Syngene*.

Tomo por tipo de este género la especie *Onclus horridus* Wlk.

Se parece mucho en su conformación general al género *Syngenes* Kolbe. Difiere manifiestamente en la longitud de las antenas, forma de los espolones, sencillez del campo costal, estrechez y agudeza de las alas, etc.

Es peculiar de este género el poseer un ramo recurrente en la vena axilar o interno del ala (fig. 15).

Con esta ocasión ampliaré algún tanto la descripción de la especie típica.

31. **Onclus horridus** Walk. (fig. 15).

Antenas largas (11 mm.), más que el tórax (10 mm.), pardas, con maza estrecha; cara pajiza; raya transversa parda entre las antenas, otra pálida detrás en el vértex, poco elevado éste; occipucio pardo-rojizo.

Protórax alargado, pardo-rojizo por encima, lo mismo que el meso- y metatórax, más obscuros al lado; por debajo casi totalmente pajizos.

Abdomen pardo, los tres primeros segmentos por debajo testáceos, con línea longitudinal media y bordes pardos.

Patas testáceas, anilladas de pardo; espolones muy arqueados, aunque no en ángulo recto.

Alas con malla densa.

Ala anterior (fig. 15) con campo costal estrecho, la mayor parte de sus venillas sencillas, algunas ahorquilladas, la sexta parte ó menos antes del estigma con venillas gradiformes formando dos series de celdillas, las posteriores un tercio de las anteriores. Estigma rojizo muy pálido, con mancha interna pardusca. Campo apical dilatado, con densas venillas, ahorquilladas y ramosas; tres series de venillas gradiformes, la media corta (2 venillas). Campo radial con 10 venillas internas; sector con 12 ramos. Campo cubital en medio reticulado y el postcubital en la base. Algunas venillas orilladas de pardo; varias pequeñas manchas en el campo costal, en el radial interno y externo, en el apical; en el extremo del radio una mayor,

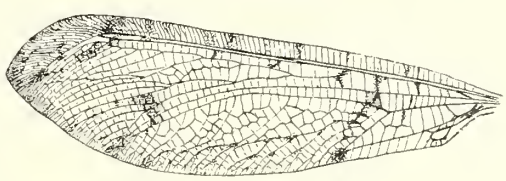


Fig. 15

Onclus horridus Walk.

Ala anterior izquierda.

(Mus. de Londres)

otra vaga detrás del estigma y confluencia, otra discal anteapical, otra alargada poco más afuera del ramo oblicuo y una gota en la terminación de éste.

Ala posterior con malla semejante, variada de pardo y pajizo; campo costal estrecho, casi todas sus venillas sencillas; el apical ancho, con tres series de venillas gradiformes; el radial con 5 venillas internas, tres de ellas en cayado; cuatro venillas cubitales. Unas motitas en el campo costal, especialmente antes y después del estigma; una mancha grande desvanecida en el campo apical y otra más compacta en la anastomosis de los cúbitos hasta el margen. Nudillo del postcúbito alargado, testáceo.

Long. del	cuerpo	35 mm.
—	ala ant.	42 »
—	— post.	39 »

Patria. Sikkim, 1800 ft., Agosto 1896 (Mus. de Londres).

33. **Cosina neozelandica** sp. nov. (fig. 16).

Rufa, similis externe *Ac. occitanicæ*.

Caput rufum, palpis testaceis, fronte pilis albis vestita; antennnis ferrugineis, fulvo annulatis, longis, clava parum dilatata; oculis ferrugineis; vertice fuscescente.

Prothorax (fig. 16), a) latior suam longior, retrorsum ampliatus, lateraliter albo-pilosus; disco fulvo, medio fascia longitudinali fusca in duas imperfecte divisa, utrimque puncto fusco notato, margine laterali fusco. Meso- et metanotum fulva, fasciis tribus lonfitudinalibus fuscis, pilis albis longis. Pectus pilis albis longis vestitus.

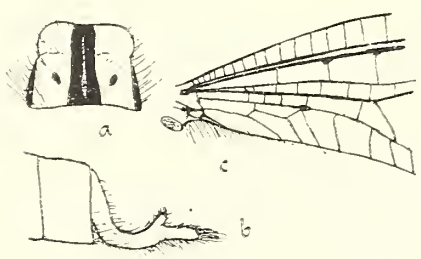


Fig. 16

Cosina neozelandica ♂ Nav.
a Protórax.—*b*. Extremo del abdomen.—*c*. Región basilar del ala posterior.
(Mus. de Londres)

Abdomen rufum, superne fuscescens, pilis albis brevibus tenuibusque; segmentis dorsalibus plerisque ad apicem macula testacea absoleta; cercis ♂ longis, nigro pilosis, ad medium interne dente seu ramusculo instructis (fig. 16, b).

Pedes rufi, albo pilosi, tarsis fuscis.

Alæ hyalinæ, vix fuscatæ, præter duas lineas longitudinales in ala anteriore ante apicem vix sensibiles; longæ, acutæ, margine externo sub apicem concavo; reticulatione rufa, fulvo varia; stigmate parum sensibili.

Ala anterior area costali subtota biareolata, area apicali parum ampliata, serie venulrum gradatarum; area radiali ante sectorem incomplete biareolata, cubitali similiter biareolata; ramo obliquo cubiti ante apicem fortiter cur-

vato et cum postcubitali venula conjucto; area postcubitali basi biareolata.

Ala posterior area costali simplici, apicali serie venularum gradatarum; area radiali ante sectorem simplici, venulis 5, quarum 4 ultimæ initio capitatæ vel flexæ; area cubitali angusta, 5 venulis, ultima a reliquis distante; nodulo ad finem 4.æ rubello; radio et cubito subtotis fuscis; pilula fulva, ad marginem pallida.

Long.	corp.	♂	44 mm.
—	al. ant.		48 »
—	— post.		43'5 »

Patria. Toba, Nueva Zelandia. (El tipo en el Museo de Londres).

33. **Creagris litteratus** Nav.

Sobre esta forma descrita en las Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 1906, vol. VI, n. 25, p. p3, dice el señor Van der Weele (Les Planipennia receuillis par le Prof. Valtzkow à Madagascar et dans les îles environnantes, Bull. scient. de la France et de la Belg., 1908, p. 66): "Cette forme, décrite de Tamatave, est peut-être un exemplaire de taille petite du *Cr. africanus* Rbr.".

La descripción fué hecha á vista de dos ejemplares idénticos de Tatamatave, que no puedo referir al *africanus,* existente asimismo en mi colección.

Conviene con el *africanus* (con las demás especies del género) en la forma de las alas, especialmente la escotadura del margen externo del ala posterior, pero en lo demás difiere totalmente.

Es más pequeño, el abdomen proporcionalmente más corto, el color más obscuro.

Las antenas son distintamente pardas y no de un rojo obscuro; los palpos labiales no marcados solamente de una línea exterior rojiza, sino más bien el último artejo casi totalmente negro; la cara es amarilla, sólo por debajo ó delante, no ante las antenas, donde es negra; el vértex muy distinto, casi negro del todo.

El protórax no se parece en nada y lo restante del tórax es muy diferente.

Las patas son más obscuras, y mucho más las alas, en que abunda el pardo.

34. **Solter** [1] **Ledereri** sp. nov.

Testaceus, fusco maculatus.

Caput facie palpisque flavis, ultimo articulo palporum labialium externe

(1) En la revista "Broteria„ doy la característica de este género, distinto del *Myrmeleon* en la mayor longitud de los espolones, reticulación del campo radial, etc.

fuscescente; antennis testaceis, ferrugineo annulatis; vertice et occipite medio sulcatis, testaceis, fusco maculatis; callis occipitis posterioribus longis, rufis.

Thorax testaceus, fusco varie maculatus.

Abdomen testaceum, singulis segmentis fascia lata transversa prope basim, punctisque ante apicem fuscis.

Pedes testacei, tibiis basi, medio et apice fusco annulatis; calcaribus testaceis, duos prmos tarsorum articulos longitudine haud attingentibus; tarsis testaceis, articulis apice fusco annulatis.

Alæ halinæ, reticulatione fusco et pallido alternatim variegata.

Ala anterior lata, area costali ante stigma sensim ampliata, aliquot venulis gradatis (1-3) ante stigma, aliquot furcatis; stigmate interne macula fusca rotunda limitato, pallido; area apicali lata; area radiali venulis internis 9, externis 13, apicalibus 3; sectore radii 9 ramis; ramo obliquo cubiti in tertio apicali sinuoso. Venæ omnes testaceo-pallidæ, fusco crebre interruptæ, in radio striis longis. Aliquot venulæ fusco limbatæ, maculam ad curvaturam cubitorum facientes.

Ala posterior angustior, pallidor, nullis maculis; stigmate pallido, fusco haud limitato; area radiali venulis 5-11-2; pilula testacea.

Long.	corp.	25	mm.
—	al. ant.	37-39	»
—	— post	34-36	»

Patria. Siria, coll. Brauer, Beyrut, Lederer, 1869 (Mus. de Viena).

35. **Solter Felderi** sp. nov.

Stramineus, fusco maculatus. Similis *Ledereri*.

Caput facie palpisque stramineis, ultimo articulo labialium macula fusca externe notato; antennis stramineis, ferrugineo annulatis; vertice et occipite stramineis, fusco maculatis; occipite callis posterioribus longis, fuscis.

Prothorax longior quam latior, marginibus parallelis, disco stramineo atomis fuscis et punctis elongatis fuscis, seriem formantibus. Meso- et metanotum straminea, fusco irregulariter maculata.

Abdomen stramineum, fusco punctatissimum, singulis segmentis dorso macula fusca grandi ad medium, aliis lateralibus; pilis stramineis, ad apicem abdominis nigris.

Pedes straminei, tibiis apice fusco annulatis; calcaribus stramineis, duos primos tarsorum articulos superantibus; tarsis longis, ultimo articulo ceteris simul sumptis longiore, fusco annulatis.

Alæ amplæ, reticulatione fusco et stramineo variegata, stigmate pallido, parum sensibili, interne haud fusco limitato.

Ala anterior area costali ante stigma sensim dilatata, venulis aliquot furcatis ante stigma, nullis gradatis; area radiali venulis 7-18-2. Præter punctum ad curvaturam cubitorum exiguum vix ullæ venulæ fusco limbatæ.

Ala posterior pallidior, ad medium lata, area radiali venulis 5-15-1; nullo puncto fusco, nullis venulis limbatis.

Long. corp.	28	mm.
— al. ant.	40	»
— — post.	37	»

Patria. India oriental, Felder 1892 (Mus. de Viena).

Obs. Se parece mucho al *Ledereri*. Difiere en ser más pálido, carecer de venillas gradiformes en el campo costal del ala anterior, poseer espolones más largos, etc.

36. **Neglurus** gen. nov.

Etimolog. Anagrama de *Glenurus*.

Similis *Glenuro*.

Corpus gracile.

Caput vertice fornicato. Antennæ longæ, clava parum dilatata.

Prothorax elongatus.

Pedes graciles, calcaribus duos primos tarsorum articulos æquantibus, parum arcuatis; tarsis articulis 1.° et 5.° longis, intermediis brevibus, subæqualibus.

Alæ perlongæ, angustæ, longitudine subæquales, anteriore longiore; areis costali, cubitali ante sectorem, postcubitali simplicibus; area apicali venulis densissimis, fere omnibus furcatis; sectore radii prope basim alæ orto; cubito ramo obliquo cum postcubito conjuncto anastomosi directa vel venulis; postcubito in ala anteriore sinuato.

Obs. Este género se parece mucho al *Glenurus*, con el cual conviene en la longitud de los espolones y delgadez del cuerpo, mas difiere en la longitud del ala anterior, diversa estructura del campo costal, etc.

37. **Neglurus vitripennis** sp. nov. (fig. 17).

Rufus.

Caput facie rufa, palpis pallidis, tenuibus; fascia inter et pone antennas picea; vertice fornicato, medio sulcato, rufo, linea transversa, medio interrupta, nigra; pone illam duplici puncto nigro.

Prothorax longus, antice angustatus, rufus, disco linea laterali parum definita fusca. Meso- et metathorax rufi, margine posteriore metanoti pallido.

Fig. 17

Neglurus vitripennis Nav.
(Museo de Londres).

Abdomen rufum, inferne pallidius.

Pedes graciles, pallidi, nigro pilosi, tibiis longis, teretibus; calcaribus rectis, apice curvis.

Alæ perlongæ, vitreæ, fortiter irideæ, apice obtusæ, reticulatione pallida, stigmate parum sensibili.

Ala anterior costa ante regionem stigmatis concava; margine externo concavo ad medium, posteriore prope angulum internum; 3 venulis ante sectorem radii, 12 ante ramum obliquum cubiti; membrana tenuissime fusco maculata: 1.ª macula rotundata ad marginem posteriorem, pone postcubitum, alia ad anastomosim, alia discali ante apicem cubitorum.

Ala posterior brevior, lanceolata, apice elliptice rotundata, ad angulum posteriorem et ante apicem levissime umbrata; 2 venulis ante sectorem radii.

Long. corp.	33	mm.
— al. ant.	52	»
— — post.	51	»

Patria. Bata Lare, Salangore, península de Matay (Mus. de Londres).

38. **Weeleus** gen. nov.

Antennæ thorace breviores, clava elongata mucronata. Vertex fornicatus. Palpi labiales ultimo articulo fusiformi.

Prothorax transversus.

Abdomen alis brevius.

Pedes mediocres, calcaribus primo tarsorum articulo brevioribus.

Alæ anastomosi rami obliqui cubiti cum postcubito per venulam facta. Sector radii in primo tertio ortus. Area apicalis simplici serie venularum gradatarum.

In ala anteriore areæ costalis et cubitalis ad medium reticulatæ, seu in duplicem cellularum seriem venulis transversis divisæ; area postcubitalis ad basim in duas series cellularum divisa. Area costalis aliquot venulis ante stigma furcatis.

Ala posterior costa convexa, venulis costalibus aliquot ante stigma furcatis; aliquot venulis ante sectorem radii.

Cetera ut in *Myrmeleone*.

Difiere de los demás géneros afines de Mirmeleónidos en que el campo costal del ala anterior es reticulado hacia el medio y no en la base ó junto al estigma. El campo radial ofrece tendencia á la reticulación antes de su sector.

He denominado este género en obsequio del malogrado neuropterólogo Van der Weele, autor de varios trabajos sobre Mirmeleónidos.

El tipo es el *acutus* Walk., cuya descripción daré algo más extensa.

59. **Weeleus acutus** Walk. (fig. 18).

Pardo.

Cabeza con el clípeo y labro amarillos, los palpos leonados, anillados de amarillo en el extremo de los artejos; antenas pardas, con los primeros artejos más salidos; vértex hinchado, asurcado en medio.

Protórax transversal, pelos pardos, disco con dos manchas amarillas poco visibles en la parte anterior. Meso- y metatórax enteramente pardos; con el margen posterior amarillo.

Abdomen pardo, con pelos pardos cortos y densos; margen posterior de cada segmento amarillo.

Patas pardas, fémures amarillos en la base; patas posteriores amarillas, excepto en el ápice; espolones pardos, más cortos que el primer artejo de los tarsos, poco encorvados.

Alas estrechas y largas, con la malla variada de pardo y pálido; estigma grande, amarillento.

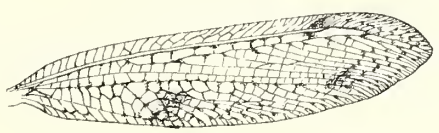


Fig. 18

Weeleus acutus Walk.

Ala anterior derecha.

(Museo de Londres).

En el ala anterior el estigma está limitado de pardo interiormente, la membrana es hialina, con muchas venillas orilladas de pardo, principalmente las gradiformes del ápice, las radiales, algunas intercubitales, la mayor parte de las cubitales y las axilas de las horquillas marginales; además distínguense dos manchas mayores, la primera en la anastomosis del cúbito y la segunda menor anteapical en el disco (fig. 18).

En el ala posterior el campo costal es sencillo y la mayor parte de sus venillas son sencillas; la membrana es hialina con dos manchas pardas que corresponden á las del ala anterior, pero mucho menores y más pálidas; además se ven pardas algunas axilas de las horquillas marginales; hay 5-6 venillas antes del sector del radio, 8-9 antes del ramo oblicuo del cúbito.

Longitud del cuerpo		28	mm.
—	ala ant.	36	»
—	— post.	35	»
Latit.	— ant.	8	»

Patria. Nueva Zelanda. He visto un ejemplar perteneciente al Museo de Londres.

41. **Neuroleon maroccanus** sp. nov. (fig. 19).

Fusco rufus.

Caput fronte testacea, fascia ante antennas medio superne angulata, linea juxta oculos nigris; palpis testaceis, labialium ultimo articulo fusiformi, externe vix infuscato; antennis fusco-rufis, 1.° articulo antice fusco, 2.° et 3.° flavidis, clava parum dilatata; oculis fusco-rufis; vertice rufo, fascia pone antennas transversa nigra; punctis tuberculiformibus nigris, 4 in linea transversa anterioribus, medio distantibus, 4 pone illos ad medium accedentibus, 2 ad occipitis medium ferrugineis.

Prothorax paulo longior quam latior, rufus, atomis minutissimis fuscis, fascia lata longitudinali fusca medio longitudinaliter divisa, puncto laterali nigro ad sulcum transversum. Meso- et metanotum subtota fusco-rufa. Pectus fuscescens albo pulverulentum.

Abdomen ferrugineum, apicem versus fuscum, pilis raris, tenuibus, griseis, apicalibus nigris, fortibus.

Pedes testacei, albido et nigro pilosi, pilis mediocribus; fusco maculati, præcipue anteriores; calcaribus testaceis, parum arcuatis, anterioribus et intermediis duos, posterioribus primum tarsorum articulum superantibus; articulis tarsorum testaceis, apice fuscis.

Alæ apice subacutæ, margine externo sub apicem vix in anterioribus, in posterioribus manifeste excavato; area apicali angusta, nulla venula gradata; reticulatione rufo et fusco alternatim variegata.

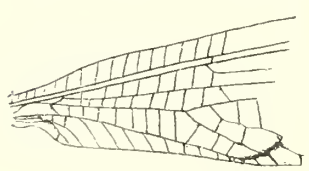


Fig. 19

Neuroleon maroccanus Nav. Parte basilar del ala anterior. (Col. m.)

Ala anterior stigmate rufescente, interne fusco ad basim trium cellularum; venulis costalibus simplicibus (una alterave ante stigma furcata); venulis apicalibus furcatis; area subcostali venula media juxta sectorem instructa (an anomale?); area radiali 7 venulis ante sectorem; inter postcubitalem et axillarem tres venulæ. Aliquot venulæ fusco-rufo limbatæ, strias duas manifestas formantes, ad anastomosim rami obliqui (fig. 19) et ante finem cubitorum præterea aliam vix sensibilem ante istam. Axillæ funcularum marginalium fuscatæ.

Ala posterior nullis venulis fusco limbatis, solum

axillis furcularum marginalium angustissime; stigmate pallido; una venula radiali ante sectorem.

Long.	corp.	23 mm.
—	al. anter.	26 »
—	— poster.	25 »
—	antenn.	5'8 »

Patria. Atlas marroquí, julio 1902, Vaucher. El tipo en mi colección.

42. **Myrmecælurus Lachlani** sp. nov. (fig. 20).

Flavus, fusco pictus. Similis *trigrammo* Pall.

Caput flavum, palpis labialibus ultimo articulo fusiformi, erterne fusco, fronte inter antennas rufescente; vertice inflato, linea media longitudinali et puncto rotundato juxta oculos rufo-fuscis; antennis ferrugineis, flavido annulatis, clava flavida.

Prothorax fere æque longus ac latus, marginibus lateralibus suparallelis, flavus, pilis flavis, tribus lineis fuscis, media subinterrupta, lateralibus marginem anteriorem haud attingentibus. Meso- et metanotum tribus lineis longitudinalibus fuscis, media angustiore, lateralibus interruptis.

Abdomen flavidum, pilis flavidis; dorso linea longitudinali fusca; inferne ad medium et prope basim ferrugineum; in ♂ genicula sexti et septimi segmenti flavo-ferruginea, pilis erectis crassis, densis, fuscis, pilis apicis abdominis fuscis.

Pedes flavi, pilis fortibus fuscis; calcaribus primum tarsorum articulum parum superantibus, posterioribus haud æquantibus; articulis tarsorum apice fuscis.

Alæ hyalinæ, apice parabolico, stigmate flavo, in ala posteriore minore et minus sensibili; reticulatione subtota flava; venulis aliquot fuscis; venis ramisve ad insertionem venularum plerumque fuscis.

Ala anterior (fig. 20) radio toto flavo, venulis aliquot gradatis in area apicali, duabus ultimis radialibus, aliquot antemarginalibus et axillis furcularum marginalium fusco limbatis; 6 venulis ante sectorem, 6 ante ramum obliquum, ultima cellula sæpe venula transversa in duas divisa, 6 venulis postcubitalibus.

Ala posterior radio ad medium, sectore ad basim fuscato, atomo ante apicem cubitorum et axillis furcularum fuscatis.

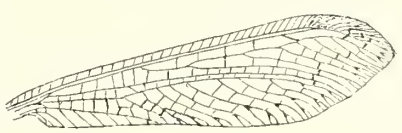


Fig. 20

Myrmecælurus Lachlani ♂ Nav.
Ala anterior.
(Col. m.)

Long.	corp.	24'5	mm.
—	al. anter.	24'5	»
—	— poster.	22'5	»

Patria. Atlas de Marruecos. Varios ejemplares ♂ ♂ en mi colección.

Obs. La forma y color de los pinceles ó apéndice geniculados del ♂ distinguen fácilmente esta especie de sus congéneres.

Tal vez se refiera á ella Mac Lachlan al escribir (Trans. Ent. Soc. London, 1898, p. 155): "I have undescribed species of the genus from the province of Oran."

Cabe también dudar si es la especie que el mismo Mac Lachlan cita con el nombre de *Myrmecælurus atrox* Walk. (Ibid., p. 154). Le convienen los caracteres que le asigna: "Differing from typical *Myrmecælurus trigrammus* Pallas, in its smaller size, in the absence of strong yellow tinge on the wings, and in the most of the longitudinal nervures (and parts of the neuration otherwise) being interrupted with blackish."

Por otra parte la descripción que del *M. atrox* da Walker (Catal. Neur. Brit. Mus. P. 390, n. 154) cuadra perfectamente al *M. trigrammus* Pall. No he visto el tipo de Walker, de Turquía, pero poseo en mi colección tres ejemplares de la misma región cogidos por el señor Montandón, de Bucarest, del delta del Danubio, St. Georges y de Moldavia, valle del Berlad, que no me atrevo á distinguir específicamente de otros ejemplares del verdadero *M. trigammus* Pall. que poseo de España, Crimea y Egipto.

En mi concepto pudiera decirse *Myrmecælurus trigrammus* Pall. var. *atrox* Walk., designándose así los ejemplares más coloreados de pardo y negro de Turquía y regiones vecinas.

42. **Myrmecælurus grammaticus** sp. nov. (fig. 21).

Flavus, affinis *trigrammo* Pall.

Caput flavum, linea ad clypei latera angusta, fascia inter antennas, stria longitudinali media in vertice, puncto bino occipitali fuscis; callis lateralibus verticis manifestis, cuneiformibus, interne crassioribus, fuscis, cum macula fusca juxta oculos continuatis; oculis plumbeis, palpis flavis, labialium articulo ultimo grandi, inflato, apice acuto, externe macula fusca notato; antennis flavis, ferrugineo tinctis, clava depressa, tenui.

Prothorax latior quam longior, pilis flavis, disco tribus lineis fuscis longitudinalibus insigni, media distinctiore, laterali ad sulcum anticum interrupta. In meso- et metanoto linæ interruptæ. Pleuræ flavæ, duplici linea longitudinali fusca distinctæ.

Abdomen flavum, flavo pilosum, linea dorsali longitudinali lata fusca, alia laterali angusta a tertio segmento; inferne, basi excepta, fuscescens (1).

Pedes flavi, punctis pilisque fuscis; calcaribus testaceis, dimidium primi articuli tarsorum parum excedentibus; unguibus testaceis.

Alæ angustæ, subacutæ, utra medium amplitæ, quasi lanceolatæ, reticulatione et stigmate flavis, subcosta fusco striata, aliquot venulis fuscis et anguste fusco limbatis.

Ala anterior area postcubitali basi reticulata, seu duabus primis venulis e septen postcubitalibus sive marginalibus venula transversa conjunctis; puncto anastomoseos, axillis furcularum marginalium et pluribus venulis discalibus in guarto apicali alæ fuscis fuscoque limbatis.

Ala posterior pallidior, una alterave axilla furcularum marginalium et aliquot venulis discalibus ad alæ quartum apicale furcatis.

Long.	corp.	♀	28	mm.
—	al. anter.		33	»
—	— post.		29'5	»
Lat.	— ant.		8	»
—	— post.		7	»

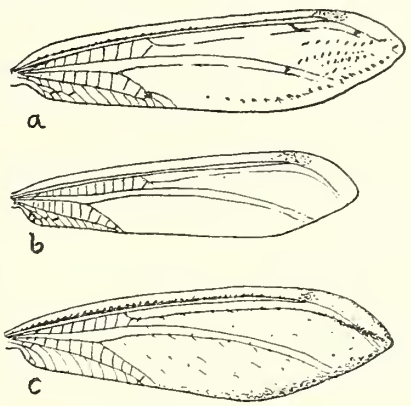


Fig. 21
a. *Myrmecœlurus grammaticus* Nav.
b. — *agrammus* Nav.
c. — *limbatus* Nav.
Ala anterior (parcial).

Patria. Entebbe, Uganda, Africa central, H. Rolle, Berlín (Col. m.).

Obs. Aunque se parece muchísimo al *M. trigrammus,* no es difícil la distinción de ambas especies, atendiendo a las siguientes diferencias:

1.ª El artejo último de los palpos labiales es mucho más grueso, cual si estuviese hinchado, y no fusiforme, como en aquél.

2.ª Los callos del vértex no se distinguen, ó apenas, en el *trigrammus.*

3.ª La forma de las alas parecida a la lanceolada, estrechadas sensiblemente hacia el ápice y con poca dilatación en el campo apical es característica en esta especie.

4.ª El campo postcubital del ala anterior es muy diferente. Todas las venillas están libres ó aisladas en el *trigrammus,* al paso que dos ó tres de las basilares se enlazan por medio de una transversal en esta especie.

5.ª El color es más pálido y diferente.

(1) Así lo parece, mas no puede asegurarse por la alteración sufrida en el ejemplar tipo que tengo a la vista.

43. **Myrmecælurus agrammus** sp. nov. (fig. 21).

Flavus, flavo pilosus, similis *trigrammo*.

Caput flavum, fascia inter antennas, punctis in vertice et in occipite fuscis; vertice fornicato, medio longitudinaliter sulcato, callis lateralibus parum sensibilibus, angustis, rufescentibus; antennis brevibus, rufescentibus, clava depressa; palpis labialibus articulo ultimo grandi, inflato, externe præter basim fusco, apice longiter acuminato et quasi mucronato.

Prothorax latior quam longior, antice angustatus, disco tribus lineis longitudinalibus fuscis parum visibilibus maxime lateralibus; similiter in meso- et metanoto. Pleuræ linea longitudinali fusca juxta pedes parum sensibili, stria nigra ad basim alæ posterioris.

Abdomen fascia dorsali media fusca continua, lateralibus obsoletis, punctis aliquot determinatis, inferne item punctis vel maculis fuscis, apicem versus fuscum.

Pedes flavi, fusco punctati et pilosi, calcaribus testaceis, in pedibus anterioribus primum tarsorum articulum subæquantbus, in intermedis et posterioribus dimidium primi vix excedentibus.

Alæ angustæ, vix ultra medium dilatatæ, apice elliptice rotundatæ, reticulatione flava, stigmate flavo, vix fusco interne limitato, venula una fusca, 1.ª radiali post stigma.

Ala anterior subcosta ad insertionem venularum in medio basilari fusco punctata; area radiali venulis 10-11 internis, 12 externis ante unionem subcostæ; sectore radii paulo ante medium orto, 9 ramis; cubitis antrorsum convexis; ramo obliquo cubiti aperto, 4 venulis post se; area postcubitali basi reticulata, seu 2-3 venulis ex octo marginalibus venula transversa conjunctis.

Ala posterior vena subcostali ad insertionen aliquot venularum ante originem sectoris fusco punctata; venulis radialibus internis ante sectorem 10, ultima externa et prima apicali fuscis; area cubitali angusta, 10-11 venulis.

Long.	corp.	♀	28	mm.
—	al. anter.		28	»
—	— poster.		25'5	»
Lat.	— anter.		7'2	»
—	— poster.		6'4	»

Patria. Matarieh (Bajo Egipto), 1907, H. Rolle. Berlín (Col. m.).

Obs. La palidez del cuerpo, con suma escasez de pardo o negro, distinguen menos esta especia del *trigrammus*, con la cual tiene mucha analogía, que la forma del último artejo de los palpos labiales, hinchado y con larga punta,

la cortedad de las antenas y sobre todo la angostura sensible de las alas, cuyo borde posterior apenas se arquea, y el ápice obtuso o de curvatura sensiblemente elíptica. En la estructura del campo postcubital conviene con el *grammaticus* m. y difiere igualmente del *trigrammus* Pall.

44. **Myrmecælurus limbatus** sp. nov. (fig. 21).

Flavus, flavo pilosus. Similis *trigrammo* Pall.

Caput flavum, macula inter antennas in ♈ fusca; palpis flavis, ultimo articulo maxillarium cylindrico, fusco, labialium fusiformi, externe stria fusca longitudinali notato, parum acuto; vertice fornicato, medio longitudinaliter sulcato; fuscato, callis lateralibus grandibus, ellipticis, fusco testaceis, oculis vicinis; oculis fuscis; occipite tribus punctis fuscis.

Prothorax longior quam latior, supra tribus lineis longitudinalibus fuscis, media a margine antico ad sulcum, lateralibus a sulco ad marginem posticum; infra linea fusca prope marginem, in pleuram mesothoracis continuata. Meso- et metanotum tribus lineis, lateralibus brevioribus.

Abdomen superne linea longitudinali media integra, laterali á 5.° segmento, inferne linea laterali prope connectivum fusca.

Pedes flavi, pilis aliquot nigris fortibus; calcaribus testaceis, anterioribus duos primos tarsorum articulos subæquantibus, posterioribus metatarsum superantibus; unguibus testaceis, longis.

Alæ amplæ, apice parabolico, stigmate flavo, haud fusco limitato; reticulatione flava fusco variegata, margine externo toto fusco limbato.

Ala anterior subcosta ante stigma fusco nigra, venulis costalibus juxta illam fuscis et fusco limbatis, seu membrana etiam fusca; area radiali 7 venulis ante sectorem; sectore radii subtoto fusco et ad apicem stria lata in apicem tendente nec ipsum attingente, fusca. Multæ venulæ ad insertionem et axillæ fusco limbatæ.

Ala posterior pallidior, stria apicali vix sensibili, venulis costalibus ad subcostam manifeste, aliis angustius et axillis aliquot fusco limbatis; area radiali 5 venulis ante sectorem, cubitali 6 venulis, postcubitali 5-6 liberis, seu nulla transversali venula conjunctis.

Long.	corp.	♀	30	mm.
—	al. anter.		32'5	»
—	— poster.		30	»
Lat.	— anter.		10	»
—	— poster.		8'2	»

Patria. Entebbe, Uganda, Africa central, H. Rolle, Berlín (Col. m.).

Obs. Aunque en el color y aspecto general esta especie se parezca al

trigrammus, bastantemente lo distinguen la longitud del protórax y las pinturas del mismo y de las alas.

45. **Gepus** gen. nov.

Etimología.—*Gep,* palabra catalana; por alusión á la protuberancia dorsal del tórax.

Corpus crassum, breve.

Caput antennis thorace multo, fere dimidio brevioribus, clava lata.

Prothorax transversus. Mesonotum gibbosum, scutello turgido.

Abdomen crassum, alis brevius, cercis ♂ externe haud apparentibus, stylis in ♀ manifestis.

Calcaria in pedibus anterioribus primum tarsorum articulum æquantia vel superantia, in ceteris longitudine breviora.

Alæ longæ, apice ellipticæ, margine externo haud sinuato, area costali angusta, simplici, venulis simplicibus.

Ala anterior angulo posteriore prominente, rotundato, margine posteriore initio excavato; area apicali serie venularum gradatarum; areis radiali, cubitali et postcubitali simplicibus.

Ala posterior pluribus venulis ante sectorem, postcubitali a cubito ejusque sectore separata. Mas cum pilula.

Cetera ut in *Myrmeleone.*

Obs. Lo que más caracteriza este género entre todos los Mirmeleónidos es la notable jiba del mesonoto y la proyección redondeada del ángulo axilar ó posterior en las alas mesotorácicas.

Su aspecto grueso y fuerte, con cuerpo corto y alas estrechas le da cierta semejanza con los Acanticlisinos.

Tipo del género es la especie siguiente.

46. **Gepus invisus** sp. nov.

Testaceus, fusco maculatus.

Caput facie flava, palpis pallidis, labialibus articulo ultimo fusiformi, inflato, externe fusco maculato; fronte inter antennas linea fusca triangulum æquilaterum formante distincta; antennis fuscis, testaceo annulatis, basi testaceis; vertice inflato, duplici linea maculari fusca transversa, priore ad callos transversos grandes; oculis fuscis.

Prothorax multo latior quam longior, antice angustior, dorso 5 lineis longitudinalibus fuscis, lateralibus latioribus, intermediis subinterruptis. Meso- et metanotum maculis variis lineas interruptas fuscas formantibus, scutello mesonoti valde turgido, metanoti prominulo. Pleuræ fusco punctatæ, albo pilosæ.

Abdomen superne tribus lineis centrali et lateralibus ad apicen segmentorum interruptis et maculis aliis fuscis; inferne etiam fusco lineatum, sublæve; pilis ad abdominis apicem nigris. Octavum segmentum inferne in ♂ productum, in ♀ apice nigrum, stylo laterali cylindrico tenui sursum arcuato, apice obtuso, apicem abdominis attingente, flavido.

Pedes fortes, albo pilosi; femoribus rufis, dorso fuscis; tibiis rufis, apice nigro annulatis; calcaribus testaceis; tarsis 1.° articulo longo, 5.° longiore, omnibus apice nigris; unguibus testaceis.

Alæ hyalinæ, reticulatione pallida, fusco striata; stigmate pallido, interne fusco limitato.

Ala anterior in ♂ stria fusca obliqua anteapicali parum sensibili et cubito striis fuscis manifeste notato, in ♀ venis aliquot venulisque fusco limbatis, quatuor præcipue strias formantibus: 1.am præter sectorem radii a medio usque pone stigma; 2.am præ cubitum usque ad medium alæ; 3.am aruatam et obliquam ante apicem cubitorum et antrorsum; 4.am longam, initio arcuatam, ad ramum accesorium rami obliqui et deinde in tres interruptam.

Ala posterior in utroque sexu æqualiter picta, puncto vel striola ante apicem cubitorum; pilula ♂ lata, ferruginea.

		♂		♀	
Long.	corp.	25	mm.	27	mm.
—	al. anter.	29'5	»	31	»
—	— poster.	26	»	27	»
Lat.	— anter.		7		

Patria. Egipto, Pirámides; H. Rolle, Berlín. Los tipos en mi colección.

47. **Nophis** gen. nov.

Etimología.—Anagrama del griego σίφων , *sifón;* por alusión á la forma especial del abdomen arqueado en medio á manera de sifon.

Caput antennis clavatis, palpis labialibus articulo ultimo fusiformi.

Prothorax longior quam latior.

Abdomen cylindricum, alis longius, ad medium in modum siphonis arcuatum.

Pedes mediocres, calcaribus subrectis, anterioribus primum tarsorum articulum superantibus, posterioribus haud æquantibus.

Alæ elongatæ, area costali angusta, venulis simplicibus; apicali venulis furcatis; radiali pluribus venulis ante sectorem; postcubitali simplici.

Ala anterior area apicali serie venularum gradatarum; vena postcubitali cum ramo obliquo venulis conjuncta.

Ala posterior area cubitali angusta, postcubito cum ramo obliquo cubiti quasi nodulo confluente.

Cetera ut in *Myrmeleone.*

Obs. La forma especial del abdomen como un tubo largo encorvado en medio, á guisa de sifón distingue este género de todos los demás Mirmeleoninos.

Tipo de este género es la especie siguiente, única de él que conozco.

48. **Nophis Teillardi** sp. nov.

Flavus, fusco signatus.

Caput facie palpisque flavis; palpis labialibus articulo ultimo fusco externe distincto; antennis testaceis, fusco annulatis, thorace brevioribus; oculis globosis, plumbeis; vertice fornicato, flavo, rufescente suffuso; macula ovali juxta oculos et linea longitudinali fuscis; occipite puncto fusco ad latus lineæ mediæ.

Prothorax superne tribus lineis fuscis distinctus, media completa, intermediis a sulco antico ad marginem posteriorem; inferne linea fusca juxta marginem. Meso- et metanotum trilineata, lineis interruptis.

Abdomen flavum, rufo leviter suffusum, flavo et fusco pilosum, segmento 5.° superne arcuato, 6.° fortier concavo seu flexo; apice 4.i segmenti nigro piloso, pilis, longiusculis, apice 6.i duplici fasciculo pilorum erectorum; linea fusca dorsali usque ad apicem 6.i segmenti, laterali ad apicem 6.i et in reliquis; inferne duplici fusco ad apicem segmentorum 3-5; valvis genitalibus obliquis, nigro-pilosis.

Pedes mediocres, pilis fortibus nigris; calcaribus et uguibus testaceis; tarsis longis, 1.° et 5.° articulo longioribus, omnibus apice fusco annulatis.

Alæ angustæ, hyalinæ, apice elliptice rotundatæ, margine externo convexo, vix ad apicem cubitorum et sub alæ apicem sinuoso; reticulatione flava rufo leviter suffusa; subcosta ad insertionem venularum fusco punctata; radio longius fuscato; area radiali 6 venulis ante sectorem in ala anteriore, 5 in posteriore; venula ante confluentiam radii quasi secundo sectore usque ad marginem externum continuato; stigmate flavido, in ala posteriore insensibili.

Long.	corp. (in linea recta)	♀	49 mm.
—	abdom.		42 »
—	al. anter.		29 »
—	— poster.		26 »

Patria. Ain el Chams, en Egipto. Un ejemplar ♀ en mi colección, cogido el 12 de junio de 1907 por el R. P. Teillard, S. J., a quien tengo el gusto de dedicar la especie.

49. **Palpares libelluloides** L. var. **nigripes** nov.

A typo differt:

Abdomine obscuriore, subtoto fusco-nigro, fasciis dorsalibus latis, in ♂ segmentis 6-10, in ♀ 8-10 subtotis nigris, margine posteriore flavo.

Pedibus nigris.

Alis minus maculatis; anteriore macula discali externa sectorem radii haud attingente, in duas divisa, reliquis discalibus et marginalibus minoribus et rarioribus; ala posteriore macula discali externa arcuata, ferme in tres divisa, ceteris discalibus et marginalibus rarioribus.

Patria. N. Dalmacia. Una pareja en mi colección, cogida por el señor Gylek de Viena y regalada por D. Anatael Cabrera, de Laguna de Tenerife.

Obs. La forma de los cercos del ♂, la estructura general de las alas y el orden de sus manchas hacen reducir esta forma al *libelluloides* L. Pero con facilidad se distingue del tipo, de que tengo a la vista ejemplares de Portugal, España, Italia y Asia Mneor, en lo negro de las patas, lo obscuro del abdomen, en que el negro predomina mucho sobre el amarillo y lo menos manchado de las alas.

50. **Tomatares pardalis** Fabr. (fig. 22).

Daré una descripción algo más extensa de esta especie, formada á la vista de un ejemplar de Java existente en el Museo de Londres.

Frente amarilla, negruzca en medio del clípeo y entre las antenas, continuándose este color con una faja transversal pardo-obscura del vértex trilobada por detrás, con el lóbulo mediano estrecho y enlazado con una faja transversal del occipucio del mismo color; una faja entre ambas amarilla en el vértex; palpos amarillos.

Protórax transversal, doble más ancho que largo, amarillo, con faja central transversa negra. Meso- y metanoto amarillos, manchados de negro. Pecho amarillo variado de negro.

Abdomen amarillo, algunos segmentos por debajo negruzcos, excepto en el ápice; por encima los segmentos 1-3 son de un pardo rojizo. Pelos negros y amarillentos.

Patas con los fémures y parte basilar de la tibia de un anaranjado pálido; lo restante de la tibia y tarsos negros.

Alas con membrana y reticulación amarillentas; las anteriores con manchas pardas que forman rasgos abundantes y gruesos en el campo costal, enlazados entre sí antes del centro del ala y alargados en el margen externo. En el ala posterior las manchas se reducen á una grande discal, alargada, otra estigmal menor, tres ó cuatro en el campo apical y tres ó cuatro rasgos marginales.

Fig. 22

Tomatares pardalis F.
Alas.
(Mus. de Londres)

Longitud del ala anterior	39	mm.
— — posterior	35	»

NEMOPTÉRIDOS

51. **Halter libratus** Nav.

Mem. R. Acad. Cienc. y Art. de Barc., vol. VIII, n. 18, 1910, p. 34, f. 8.

He visto otro ejemplar, también ♀, de las cercanías del lago Chad, Kanem, Dr. R. Gaillard, 1910 (Mus. de París) más completo que el tipo existente en el Museo de Londres.

El color es pajizo en toda la parte inferior del cuerpo.

Las antenas delgadas, pardas, amarillentas en su cuarto inferior.

El campo subcostal del ala anterior ligeramente teñido de amarillo; amarillas las venas subcostal y radio.

En el ala posterior la parte dilatada es más obscura, pardusca y bien visible el estigma, amarillento. La parte apical blanca es estrecha y larga, puntiaguda, de unos 10 milímetros, correspondiendo 4-5 de longitud á la dilatación.

52. Género **Eretmoptera** Nav.

Apenas se publicó mi monografía de los Nemoptéridos (Mem. R. Acad. Cienc. y Art. Barcelona, vol. VIII, n. 18, 1910), el señor Banks de los Estados Unidos se apresuró á cambiar el nombre genérico *Eretmoptera* que yo creé por el de *Nemopterella* (Entom. News. Nov. 1910, p. 390), sin otra indicación sino que el nombre *Eretmoptera* había sido ya aplicado por Kellog en 1900 á un género de Dípteros (1).

Siendo, pues, el nombre genérico *Nemopterella* el válido, en este género hay que colocar las especies *africana* Leach, *costalis* Westw., *remifera* Westw., *biremis* Kolbe, *leptocera* Nav. y *neglecta* Nav., si esta especie es realmente distinta de la *biremis* Kolbe.

OSMÍLIDOS

53. **Osmylus nævius** sp. nov.

Caput fuscum, fronte testacea, oculis plumbeis.

Prothorax transversus, fuscus. Meso- et metathorax superne fusci, inferne ferrugineo et fusco maculati.

---

(1) En un caso análogo procedí de un modo contrario. El Sr. Banks describió una especie de *Chrysopa* (Neur. Crisop.) con el nombre de *marginalis* (Trans. Eutom. Am. Soc., Nov. 1905). Como este nombre era posterior al que yo había publicado poco antes (Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat. Abril y Mayo 1905, p. 122) para otra *Chrysopa* de Aragón, escribí al Sr. Banks para que cambiase el nombre de su especie, á no ser que prefiriese que yo lo hiciese, en cuyo caso la denominaría *Banksi*. Prefirió lo primero y al cabo de un año o dos la llamó *injusta*.

Abdomen fuscum, macula fulva laterali ante apicem ultimorum segmentorum; pilis fulvis.

Pedes graciles, flavidi, tibiis anterioribus et intermediis ad dorsum basi, medio et apice fuscis, posterioribus ad dorsum medio fuscatis; tarsis fulvo ferrugineis.

Alæ elongatæ, acutæ, membrana fortiter iridea, pupillis fuscis, in ala poteriore haud limbatis; in utraque ala, præter reticulationem discalem, duplici serie venularum gradatarum manifesta, externa curva, margini externo parallela.

Ala anterior tota fusco maculata, reticulatione fusco et pallido variegata, inter maculas fusca; area costali venulis plerisque simplicibus, aliquot furcatis; apicali angusta, venulis simplicibus. Maculæ totam alam fusco marmoratam facientes: aliquot exiguæ in margine costali ante stigma, in regione stigmali et apicali 3-4 grandiores; 4 grandes præter marginem posteriorem, 2 longitudinales ad marginem externum, quarum ultima in striam sub ipsum apicem desinens; steriores haud limbatis; in utraque ala, præter cubitos inter se confluentes.

Ala posterior immaculata, reticulatione tota fusca, stigmate longo ferrugineo.

Long. corp.	11	mm.
— al. ant.	20	»
— — poster.	18	»

Patria. Sikkim, India, Assam, 9000', 1895, J. G. Pilcher (Mus. de Londres).

En los dibujos del ala anterior se parece al *tessellatus* del Japón, pero es menor, y en el color y otras particularidades es totalmente diverso.

54. **Spilosmylus conformis** sp. nov.

Minor, fuscus. Similis *modesto* Gerst.

Caput testaceum, palpis et antennis stramineis; oculis globosis, fuscis.

Prothorax longior quam latior, disco testaceo, lateraliter fusco lineatus. Meso- et metanotum fusco et testaceo variegata. Pectus stramineum.

Abdomen superne fuscum, stramineo maculatum, ultimo segmento stramineo; inferne totum stramineum.

Pedes straminei, graciles; tibiis ad medium puncto fusco externe notatis.

Alæ irideæ, mediocriter amplæ, apice subacutæ; venis stramineis, fusco lineatis, venulis plerisque fuscis; stigmate flavescente, vix fuscato; pupillis incoloribus, solum sub lente visibilibus.

Ala anterior hyalina, area subcostali levissime flavo tincta versus apicem, pupilla externa in 7.ª cellula sita; bulla suborbiculari, lineis fuscis et flavis a margine radiantibus; venis subcostali et radiali longiter fusco lineatis, fere 7 lineis; area costali venulis curvis, extrorsum concavis, prope strias subcostæ ob-

scuribus et leviter fusco limbatis, 5-6 maculas efficientibus. Aliquot venulæ fusco limbatæ, sensibilius in ultima intermedia et intercubitali, in aliquot seriei gradatarum externa.

Ala posterior angustior, venis subcostali et radiali ter fusco lineatis, venulis nullis limbatis.

Long.	corp.	♂	9'5	mm.
—	al. anter.		16'4	»
—	— poster.		17'4	»

Patira. Norte de Borneo, ex coll. Fruhstorfer, 95 (Mus. de Viena).

Obs. Con facilidad se distingue esta especie de otras atendiendo al campo costal, cuyas venillas se obscurecen de conformidad con las líneas pardas de la subcostal y radial, formando como pequeñas manchas.

55. **Spilosmylus punctatus** sp. nov.

Fuscus, similis *modesto* Gerst. Pars inferior corporis pallida, superior fusca.

Caput testaceum, palpis et antennis stramineis, oculis fuscis.

Prothorax longior quam latior, testaceus, fusco maculatus.

Pedes straminei, graciles, femoribus ad medium puncto fusco externo notatis.

Alæ elongatæ, membrana hyalina, iridea, reticulatione pallida, stigmate flavescente.

Ala anterior venis subtotis pallidis, venulis plerisque fuscis, aliquot (ferme 5) in quarto apicali anguste fusco limbatis; area costali immaculata, venulis extrorsum leviter concavis; area subcostali 5 punctis fuscis notata; pupillis fuscis, externa distinctissima, in 9.ª vel 8.ª cellula sita.

Ala posterior angustior, apice acuta, immaculata, reticulatione subtota pallida; pupilla pallida, in 5.ª cellula posita.

Long.	corp.	♀	9	mm.
—	al. ant.		19	»
—	— post.		18	»
Lat.	— ant.		6'8	»
—	— post.		5	»

Patria. Flores en el archipiélago de la Sonda (Mus. de Viena).

Obs. Por analogía reduzco esta especie, cuyo ♂ no conozco, al género *Spilosmylus* Kolb. Es parecidísima al *modestus*, del que se distingue con facilidad por tener las alas más largas y más estrechas y por los cinco puntos pardos del

campo subcostal, mientras que las venas subcostal y radial no están estriadas de pardo, como en aquella especie.

56. **Spilosmylus lineatus** sp. nov.

Fusco-testaceus.

Caput testaceum, palpis et antennis flavis, oculis fuscis.

Prothorax elongatus, testaceus, dorso fusco trilineatus. Meso- et metanotum fusco et testaceo varia. Pectus totum testaceum.

Abdomen superne fuscum, inferne testaceum, fulvo-pilosum.

Pedes graciles, straminei.

Alæ ante apicem dilatatæ, apice acutæ, stigmate vix sensibili, fulvescente; pupillis incoloris, nec nisi sub forti lente visibilibus.

Ala anterior area subcostali, radiali partim et tribus fasciis fulvis: 1.ª ante medium alæ transversa, a ramo 2.º sectoris ad bullam; 2.ª ultra medium alæ convexa; 3.ª longitudinali in apicem desinente; bulla flava, 4 lineis fuscis a margine divergentibus. Subcosta et radius 5 striis fuscis notati, quibus aliæ sectoris respondent. Aliquot venulæ fuscæ, nullæ limbatæ.

Ala posterior immaculata, reticulatione pallida, striis subcostalis et radii minus visibilibus, 3 manifestis.

Long.	corp.	♂	8 mm.
—	al. ant.		16 »
—	— post.		15 »

Patria. Filipinas (Mus. de Vienna).

Obs. Las fajas ferruginosas ó leonadas del ala anterior con el tinte leonado del campo subcubital con parte del radial adyacente bastan á distinguir á simple vista esta especie de las congéneres. Las fajas de la ampolla son casi paralelas entre sí y no se juntan en el margen del ala, como suelen en otras especies afines.

57. **Spilosmylus aureus** sp. nov. (fig. 23).

Flavus, viridescens. Pars inferior corporis flava, superior flavo-viridis.

Caput flavum; antennis monoliformibus, pilis verticillatis; oculis fuscis.

Prothorax elongatus, superne viridescens, immaculatus.

Abdomen flavo pilosum.

Pedes straminei, graciles, apice femorum et tibiarum et tarsis rufescentibus.

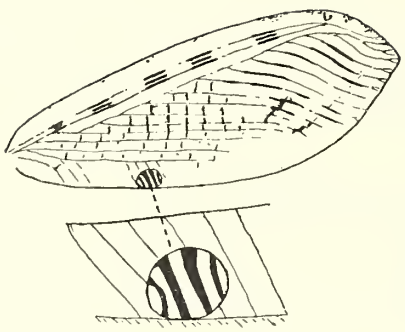


Fig. 23

Spilosmylus aureus ♂ Nav.
Ala anterior derecha (parcial).
(Mus. de Viena).

Alæ amplæ, fortiter irideæ, apice acutæ; reticulatione flava, fusco lineata; stigmate flavido, parum sensibili, utrimque fusco leviter limitato; pupillis solum sub forti lente visibilibus. Cellulæ discales pleræque rectangulares.

Ala anterior area subcostali et parte costalis vicinæ flavo tincta, 5 striis mediis fuscis, aliis striis in subcosta et radio respondentibus; sectore radii 13 ramis; multis venulis discalibus fuscis et ramis aliiquot sectoris in tertio apicali alæ fusco striatis; bulla flava, 4 fasciis fuscis inter se parallelis distincta (fig. 23).

Ala posterior vix flavo tincta in area subcostali, subcosta et radio flavis; multis venulis discalibus et aliquot ramis sectoris prope apicem alæ fusco stritis.

Long.	corp.	♂	8'5 mm.
—	al. ant.		17 »
—	— post.		15 »
Lat.	— ant.		7'5 »
—	— post.		5'5 »

Patria. Siberia, Obi, H. Fruhstorfer (Mus. de Viena)

58. **Spilosmylus croceus** sp. nov.

Similis *aureo*.

Corpus superne flavum, inferne rufescens.

Pedes flavidi, apice rufescentes.

Alæ oblongæ, apice acutæ, membrana hyalina, fortiter iridea; reticulatione flava; venulis paucis; stigmate parum sensibili; pupillis incoloris, solum sub forti lente visibilibus. Sector radii 12-13 ramis.

Ala anterior margine costali ad utrumque stigmatis apicem fuscescente; area costali prope basim ampliata, sensim angustata, multis venulis simplicibus; subcosta et radio quinque striis fuscis notatis; area subcostali leviter flavo tincta, quatuor striis longitudinalibus, primis striis venarum respondentibus et parallelis fuscis; bulla flava, convexa, circulari, quatuor fasciis fuscis venulis marginalibus et inter se subparallelis.

Ala posterior angustior, tota hyalina, reticulatione tota flava, haud fuscata.

Long.	al.	anter. ♂	16	mm.
—	—	post.	15	»
Lat.	—	ant.	7	»
—	—	post.	5'2	»

Patria. Amboino, Dr. Doleschal, 1859. Un ejemplar sin abdomen, cabeza ni protórax en el Museo de Viena. A pesar de estas deficiencias los caracteres de lo que resta me parecen suficientes para distinguir esta especie de las demás del género y no dejarla sin nombre por más tiempo.

59. **Gumilla** [1] gen. nov.

Antennæ longissimæ, alis anterioribus multo longires.

Prothorax elongatus, seu longior quam latior.

Abdomen cercis in ♂ prominulis.

Alæ reticulatione irregulari, venulis gradatis haud conspicuis. Area costalis angusta, venulis simplicibus. Sector radii prope basim alæ ortus, paucis ramis, minus quam 10.

Tipo de este nuevo género es la especie que voy á describir. En él creo que se puede incluir también el *Osmylus longicornis* Walk., de Georgia.

60. **Gumilla adspersus** sp. nov. (fig. 24).

Stramineus vel potius albidus.

Caput facie fuscescente, antennis inter se minus distantibus quam latitudine articuli basilaris, longissimis, ala anteriore plus duplo longioribus, albidis, articulis elongatis, ad medium fusco annulatis, pilis verticillatis; oculis globosis, pallidis.

Prothorax paulo longior quam latior, marginibus parallelis.

Abdomen pallidum, pilis pallidis; cercis ♂ cylindricis, pilosis, brevibus, externe convexis.

Pedes graciles, teretes, tarsis brevibus, apice obscurioribus.

Alæ membrana hyalina, iridea, oblongæ, apice parabolice rotundatæ, stigmate insensibili; reticulatione fusco et albo variegata. Sectorem radii venula radialis præcedit.

Ala anterior (fig. 24) ultra medium ampliata, area costali angusta, venulis

(1) En obsequio del P. José Gumilla, S. J. misionero del Brasil, docto observador de la naturaleza y autor del «Orinoco ilustrado.»

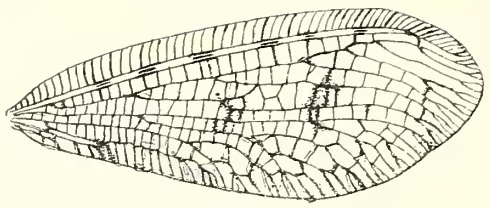


Fig. 24
Gumilla adspersus Nav.
Ala anterior derecha.
(Mus. de Viena).

plerisque fuscis, omnibus, apicalibus quoque simplicibus; area subcostali sex triis fuscis notata, totidem venarum subcostalis et radialis respondenaibus; sectore radii sex ramis; procubito ante medium, cubito ad medium alæ furcatis; postcubito cum cubito prope basim conjuncto; axillari brevi, basilari brevissima. Præter strias subcostales aliæ striæ irregulares effectæ a venis venulisque fusco limbatis, quarum magis visibiles duæ transversæ inter ramos sectoris et procubitum, alia inter postcubitum et apicem axillaris.

Ala posterior angustior, in ultimo tertio ampliata; areis costali et apicali ut in anteriore, angustioribus; sectore radii 6 ramis; procubito et cubito usque ad ultimum quartum indivisis ibidemque ramosis; postcubito basi cum vena anteriore conjuncto, longo ultra medium alæ; axillari brevi. Aliquot venulæ levissime fusco limbatæ umbras tenues minutasque efficientes.

Long. corp.	♂	10	mm.
— al. ant.		20	»
— — post.		18	»

Patria. Brasil, Hetschka, Blumenan. Un ejemplar en el Museo de Viena con el nombre de *Osmylus longicornis* con el que lo designó Brauer.

Obs. Por ser el género *Gumilla* tan diverso de los demás Osmílidos, se hace preciso la división de esta familia en dos tribus: *Osmilinos* y *Gumilinos*. Su característica será la siguiente.

61. **Osmylini** trib. nov.

Antennæ ala anteriore breviores, moniliformes.

Alæ reticulatione magis regulari, cellulis discalibus plerumque rectangularibus ant hexagonalibus; venulis gradatis manifestis; sectore radii multis ramis, plerumque plus quam decem.

Tipo de esta tribu es el género *Osmylus* Latr. Con él pueden agruparse los géneros *Stenosmylus, Porismus, Polystœchotes,* etc.

62. **Gumillini** trib. nov.

Antennæ ala anteriore multo longiores, filiformes, articulis elongatis.

Alæ reticulatione irregulari, celluis plerisque irregularibus, venulis, in series gradatas haud manifeste dispositis. Sector radii paucis venis, minus quam decem.

El tipo de esta tribu y á la vez único es el género nuevo *Gumilla*.

63. **Kempynus** gen. nov.

Ocelli tres.

Prothorax longior quam latior.

Pedes graciles, longi.

Alæ longæ, acutæ; margine externo concavo; area costali unareolata, venulis aliquot furcatis; area subcostali una venula; sectore radii radio parallelo, multis ramis curvatis aut flexuosis; cubito ejusque ramo manifeste ante alæ marginem externum confluentibus; reticulatione in disco densa; serie venularum gradiformi margini externo parallela.

Cetera ut in *Osmylo*.

Formo este género con el nombre de *Kempynus* en obsequio del malogrado neuropterólogo amigo mío D. Francisco Kempny, de Guttenstein en Austria.

La confluencia manifiesta del cúbito y de su ramo que corre casi paralelo a él hasta unírsele en ambas alas antes del margen, separan este género de todos los de la familia, en los cuales ambas ramas se mantienen separadas, si bien se enlazan con numerosas venillas perpendiculares a entrambas.

Las patas son más delgadas que suelen en los Osmílidos y las alas manifiestamente falciformes.

Tipo de este género puede ser el *excisus* M'L.

Será útil dar de esta especie una descripción más extensa, indicando nuevos caracteres.

64. **Kempynus excisus** M' L. (fig. 25).

Falta la cabeza y abdomen en el ejemplar que he visto.

Protórax más largo que ancho, pardo en los lados, pálido en medio, igual color el meso- y metatórax.

Patas delgadas, testáceas, con puntos pardos.

Alas estrechas y largas, agudas, falciformes; malla densa.

Ala anterior con el campo costal estrecho en la base, ensanchado después, con muchas venillas, casi todas curvas, algunas ahorquilladas; estigma insensible, limitado de pardo por ambos extremos. El sector del radio nace cerca de la base, corre paralelo y cerca del radio, se ramifica cerca de la base con 14 ramos flexuosos, ahorquillados. Una venilla entre el sector y el procúbito. Procúbito ahorquillado en su primer cuarto; su ramo posterior se anastomosa con el cúbito y su ramo, y antes de la anastomosis envía hacia delante un ramo oblicuo que lo enlaza con el ramo anterior, formando malla irregular. Cúbito ahorquillado junto a la base. Postcubital paralela al cúbito y un tercio más corta, con numerosos ramos o venillas marginales, todas, excepto las últimas, sencillas. Axilar corta, poco definida, con numerosas venillas.

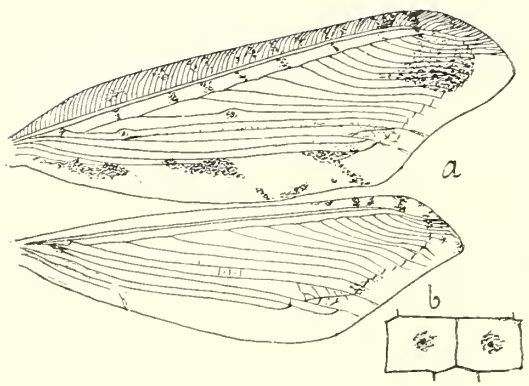


Fig. 25

Kempynus excisus M'L.

a. Alas de la derecha (incompletas)

b. Pupilas del ala posterior.

La reticulación es pálida con numerosos puntos pardos y además en la membrana se extiende el pardo formando manchas, unas grandes, sinuosas ó semilunares en su conjunto, que son una anteapical en el disco y tres en el campo posterior á lo largo de la axilar, postcubital y ramo del cúbito; otras son pequeñitas, en el margen y campo costal, en el campo radial más visibles, hacia el margen externo y posterior.

Las pupilas son pardas, visibles á simple vista, la externa situada antes del medio del ala, entre el 1.º y 2.º ramo del sector, la interna entre el primer ramo del sector y el procúbito, delante de la horquilla de éste. Para ambas la vena que las precede se arquea en arco de círculo para darles lugar.

Ala posterior mucho más sencilla, margen externo menos cóncavo, reticulación casi totalmente parda, con pocas manchas, siendo más visibles las que limitan el estigma y unos puntitos a uno y otro lado, una sombra anteapical y una estría vaga en la anastomosis. Campo costal estrecho en la base, poco dilatado después, con venillas sencillas. Sector del radio parecido, con 14 ramos semejantes. Procúbito ahorquillado junto á la base, su rama posterior anastomosada con el cúbito y con el ramo oblicuo anterior muy evidente. Cúbito ahorquillado casi en su base, flexuoso antes del medio, lo mismo que su ramo. Postcubital corta, con 8 venillas marginales sencillas.

La pupila externa es muy visible, situada antes del medio del ala en la mitad

de una celdilla, entre las dos primeras ramas del sector; y aun hay dos, en dos celdillas consecutivas, claras en el ala derecha (fig. 25, b), la una representada por una mancha en el ala izquierda. La pupila interna es muy pequeña, parda también, situada cerca de la raíz del primer ramo del sector, el cual se arqea para ella.

Longitud del ala anterior	26 mm.
— — posterior	23 »

Patria. Ancklad, Nueva Zelanda (Museo de Londres).

65. **Kempynus falcatus** sp. nov. (fig. 26).

Caput testaceum, macula fusca utrimque ante antennas; antennis stramineis? (1); ocellis nigris; oculis mediocribus, fuscis.

Prothorax marginibus lateralibus parallelis, fuscis, disco testaceo, atomis fuscis. Meso- et metanotum medio fulva, fascia laterali fusca. Pectus fulvum, ad alarum insertionem fuscum. Pili fulvi.

Abdomen fuscum, pilis fulvis.

Pedes fulvo-straminei, pilis fulvis; femoribus anterioribus et intermediis fusco punctatis, posterioribus unicoloribus; tibiis ad medium fusco puncto notatis, posterioribus sulco laterali longo, ad punctum medium pertingente (fig. 26, a); tarsis apice fuscis.

Alæ grandes, longæ, acutæ, margine externo concavo; ramis sectoris sinuatis; reticulatione fulva; stigmate ferrugineo; pupillis albis, in macula fusca sitis; sectore radii 13 ramis.

Ala anterior membrana ferrugineo punctatissima, punctis in maculas fasciasque confluentibus, 4 obscurioribus præter cubitum, alia vaga in disco, tertia fusca ante apicem pone stigma in puncta dissoluta, fascia lata toto margine externo; postremo 3-4 lineis obliquis in area postcubitali, seu ad marginem posteriorem. Macula fusca callosa in membrana ante sectoris originem. Margo anterior et posterior punctis fuscis notati.

Ala posterior macula fusca obliqua reniformi anteapicali intra venulas gradatas; præterea nebulis exiguis in disco et præter marginem posteriorem. Costa punctis fuscis notata.

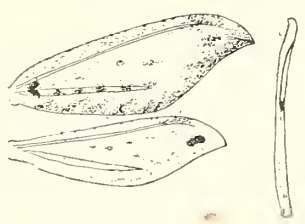


Fig. 26

Kempynus falcatus Nav.
a. Tibia posterior.
b. Alas (incompletas).
(Mus. de Londres)

Long. corp.	16 mm.
— al. ant.	31 »
— — post.	27 »

(1) Existen sólo los primeros artejos.

Patria. Chile. Meelchen, enero de 1902, H. J. Elwes. Un ejemplar del Museo de Londres.

HEMERÓBIDOS

66. Tribu **Sicopsinos** (**Psychopsini**) nom. nov.

Con el nombre de *Cigoflebinos* formé (Broteria, 1910, p. 82) una tribu de Hemeróbidos caracterizada por tener las venas subcostal, radio y su sector anastomosadas en el extremo de ambas alas, algo antes del margen externo. Tomé por tipo de esta tribu mi género *Zygophlebins;* mas por ser éste sinónimo del *Psychopsis* (1) Newm., es natural que se cambie también el nombre de la tribu en el de Sicopsinos (latín *Psychopsini*).

A los caracteres apuntados podemos añadir que sus alas son anchas y cortas, casi triangulares ó en cuña, poseyendo un solo sector del radio con numerosas ramas y en el disco del ala anterior por lo menos dos series de venillas gradiformes. El campo costal es ancho en toda su extensión, con dos series de celdillas, o una sola. El campo subcostal posee numerosas venillas.

Así constituída esta tribu contendrá los géneros cuya clave dicotómica puede ser la siguiente:

Clave dicotómica de los géneros de los Sicopsinos

1. Ala anterior con el campo costal dividido en dos series de celdillas por una línea o serie de venillas gradiformes. 2

—Ala anterior con el campo costal indiviso y con dos series de venillas gradiformes en el disco; ala posterior con una sola. ... ... 5. *Balmes* Nav.

2. Campo costal con dos series completas de celdillas en ambas alas. 3

—Campo costal con dos series de celdillas en el ala anterior, incompletamente dividido en la posterior. 4

3. Tres series de venillas gradiformes en ambas alas. 1. *Psychopsis* Newm.

—Tres series de venillas gradiformes en el ala anterior, solamente dos en la posterior. ... ... 2. *Wernzia.* nov.

4. Dos series de venillas gradiformes en el disco de ambas alas. ... ... 3. *Silveira,* nov.

—Ala anterior con dos series de venillas gradiformes, la posterior con una sola.... ... ... 4. *Magallanes,* nov.

---

(1) Conviene trasladar aquí la característica del género *Prychopsis* fijada por Hagen (Hemerobidarum Synopsis synonymica, Stett. Ent. Zeit., 1867, p. 375): «Spatium costale latum biareolatum; spatium subcostale transversalibus permultis; alæ seriebus tribus gradatis.» Con esto se verá que no es idéntico con él mi género *Balmes*, como ha creído Banks (Synonymical Notes on Neuroptera, Entom. News, Nov. 1910, p. 390), ni los demás que formo. Lo mismo se verá claramente de la inspección del cuadro dicotómico que acompaño.

67. **Wernzia** gen. nov.

Alæ cuneiformes, posterior multo angustior.

Area costalis tota biareolata in ala anteriore, partim biareolata in posteriore.

Series venularum gradatarum duæ in ala anteriore, una in posteriore.

Cetera ut in *Psychopsi*.

Obs. Difiere principalmente del género *Psychopsis* en la mayor sencillez del ala posterior, con tendencia a la atrofia, con dos series de venillas gradiformes en vez de tres que posee el género tipo de la tribu.

Lo he denominado en honor del sabio P. Wernz, General de la Compañía de Jesús.

Tomo por tipo la linda especie *Wernzia cælivaga*, Walk., cuya descripción ampliaré.

68. **Wernzia cælivaga** Walk. (fig. 27).

Sinonimia.—*Hemerobius cælivagus*. Walk. Cat. Brit. Mus., p. 297, n. 7.

Psychopsis cælivaga auct.

Cabeza negra, mejillas amarillas, palpos negros, antenas pardas, anilladas de leonado.

Protórax más ancho que largo, casi rectangular; margen anterior convexo, disco pardo, con algo de leonado anteriormente; pelos blanquizcos, largos, algunos negros. Meso- y metanoto negruzcos.

Abdomen pardo, pelos blanquizcos.

Patas pardas, tibias pálidas.

Ala anterior ancha, cuneiforme; margen anterior convexo; reticulación pardusca en la parte manchada de pardo, blanca en la parte hialina. Campo costal ancho, dividido casi desde el principio en dos partes por una serie de venillas gradiformes que se continúan con la externa de las tres del ala, la cual corre casi paralela al margen externo; la mediana va flexuosa de la anastomosis radial a la cubital; la interna es poco distinta, porque entre ella y la base existen numerosas venillas. El sector del radio tiene 10 ramos, todos ahorquillados en el extremo, o ramosos los últimos. La membrana es blanquecina; pero está hermosamente manchada de pardo en gran parte: una gran mancha se extiende por casi todo el campo costal, dejando unos tres pequeños espacios hialinos dentro de la serie gradiforme y más en el borde costal, se hace más

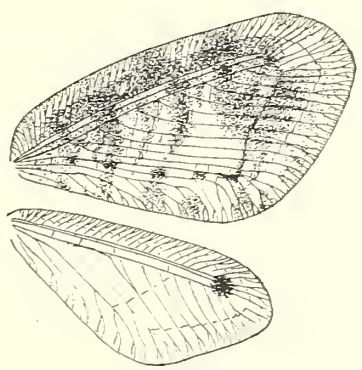


Fig. 27
Wernzia cælivaga Walk.
Alas.
(Mus. de Londres).

obscura en cuatro espacios o manchas redondeadas, estando la última en la anastomosis, donde la mancha se contrae, corriéndose por toda la serie gradiforme externa y extendiéndose a un lado y otro; la misma faja parda se extiende por todo el campo subcostal y radial, obscureciéndose en cinco manchas e invadiendo el disco, sobre todo cerca de la base, donde llega hasta el cúbito. Además se distinguen cinco manchitas pardas a lo largo del cúbito, las dos primeras y la última unidas con la mancha general; otras cinco más pálidas se ven a lo largo del margen posterior. Casi todo el espacio que media entre la serie gradiforme externa y el margen es manchadizo, de pardo pálido, corriéndose esta sombra por el ángulo apical, que es muy redondeado u obtuso, lo mismo que el posterior.

Ala posterior estrecha, triangular, teniendo la mayor dilatación en el último tercio; membrana y reticulación casi totalmente blancas, excepto en la base, que tiene las venillas y venas pardas y una mancha circular parda en la anastomosis radial, que es la única en esta ala. Campo costal dilatado cerca de la base y en todo lo demás de márgenes paralelos; las venillas gradiformes lo dividen en dos, y esta serie se continúa con la externa paralela al margen externo del ala; la interna está más adentro de la anastomosis á los 2/3 del ala y es oblicua respecto de la externa. El sector del radio tiene 9 ramos, ahorquillados en el margen.

Longitud del cuerpo	7	mm.
— del ala anterior	13	»
— — posterior	10'5	»

Patria. Australia, Moretk Bay (Mus. de Londres).

69. **Silveira** gen. nov.

Similis *Psychopsi* Newm.

Alæ duplici tantum serie venularum gradatarum; serie costali ad anastomosim radii finiente in ala anteriore, ad medium areæ costalis in posteriore.

Obs. He denominado este género africano en honor del insigne evangelizador de Monomotapa V. P. Gonzalo Silveira, S. J., el primero que llevó la luz de la a aquellas regiones.

Su tipo es la especie siguiente.

70. **Silveira marmoratus** sp. nov.

Fuscus, alis anticis maculatis.

Caput fuscum; clypeo, antennis palpisque ferrugineis; oculis globosis, plumbeis.

Prothorax transversus, retrorsum ampliatus, fuscus, pilis fuscis albisque,

disco quotuor maculis luteis, posticis grandioribus. Meso- et metathorax fusci, maculis ferrugineis.

Abdomen superne fuscum, inferne ferrugineum, pilis fulvis; valvis genitalibus ♂ grandibus, convexis, postice ferrugineis.

Pedes ferruginei, teretes, tarsis primo articulo ceteris æquilongo.

Ala anterior membrana tota maculis fusco-ferrugineis conspersa et marmorata, reticulatione fulva, inter maculas fusca, duplici anastomosi, 1.ª subcostæ, radii et sectoris, 2.ª cubiti cum suo ramo; serie interna venularum gradatarum ad medium alæ vel paulo ante sita, obliqua, in lineam fere rectam disposita; serie externa inter utramque anastomosim sinuosa.

Ala posterior membrana hyalina, reticulatione tota fulva, anastomosi anteriori manifesta; venulis gradatis similiter dispositis; ad margines punctis fuscis.

Long.	corp.	12	mm.
—	al. anter.	19	»
—	— poster.	16'5	»

Patria. Mashonaland (Africa). Un ejemplar ♂ en el Museo de Londres

71. **Magallanes** gen. nov.

Area costalis in ala anteriore biareolata, in posteriore partim simplici, partim biareolata.

Duæ serie venularum gradatarum in ala anteriore, una in posteriore.

Cetera ut in *Psychopsi* et affinibus.

Tipo de este género es la especie *Magallanes insolens* M'L. de Australia.

El nombre del género lo he escogido en recuerdo del intrépido navegante que visitó el primero las islas de Oceanía.

72. **Balmes notabilis** sp. nov.

Fuscus, fusco pilosus.

Caput fronte, clypeo fuscis, labro, palpis et antennis fulvis, fere 26 articulis, transversis, primo et ultimo oblongis; vertice fusco, nitente, tuberculis ellipticis, testaceis.

Prothorax brevis, transversus, fuscus; meso- et metanotum fusca.

Abdomen fuscum, apice incrassatum, valvis lateralibus elongatis, fulvis; copulatore styliformi, prominulo.

Pedes graciles, fusco-fulvi, tibiis longis, cylindricis.

Alæ reticulatione fulva, membrana ferrugineo-fusco maculata.

Ala anterior cuneata; areis subcostali et radiali 6-8 venulis; sectore radii fere 12 ramis; serie externa venularum gradatarum ultra anastomosim anteriorem orta, concava ante finem et in anastomosim posteriorem desinente; serie

interna parum sinuosa, obliqua, ad medium alæ. Membrana tota griseo seu ferrugineo marmorata, 3-4 maculis distinctioribus præter cubitos.

Ala posterior multo minor, subelliptica, apice elliptice rotundato; membrana parum maculata, maculis distinctioribus præter subcostalen et radium. Areæ subcostalis et radialis in tertio vel quarto apicali venulis destitutæ, internis paucis venulis instructæ.

Long.	corp.	♂	6 mm.
—	al. anter.		11'4 »
—	— poster.		9 »
Lat.	— anter.		8'4
—	— poster.		4'8

Patria. China, Junam, H. E. Hobson, 1900. Un ejemplar ♂ en el Museo de Londres y otro en mi colección; donado por aquel Museo.

73. **Isoscelipteron puncticolle** Nav.

Rev. Russ. d' Entom. XI, 1911, fig. 2

Siendo el género *Berotha* Walker, 1866 sinónimo de *Isoscelipteron* Costa y anterior, deberá decirse *Berotha puncticollis* Nav.

74. **Berotha borneensis** sp. nov. (fig. 29).

Fulvum, fuvo pilosum.

Caput antennis flavescentibus, oculis plumbeis.

Prothorax paulo longior quam latior, pilis longis, aliquot lateralibus fuscis. Meso- et metathorax unicoloria.

Abdomen fulvum, dorso rufescens.

Pedes fulvi, fusco punctati, pilosi.

Alæ membrana leviter fulvo tincta, fimbriis pilisque fuscis, stigmate utrimque fusco maculato.

Ala anterior reticulatione fulva, crebis punctis fuscis adspersa; venulis fuscis, plerisque fusco limbatis. Area costalis angusta, venulis plerisque ramosis. Sector radii 6 ramis. Venulæ gradatæ 8, in seriem positæ, sed duæ superpositæ. Multæ furcularum axillæ fulvo pictæ.

Ala posterior reticulatione tota fulvo-rufescente; venulis gradatis 5 rufescentibus, quarum duæ invicem superpositæ.

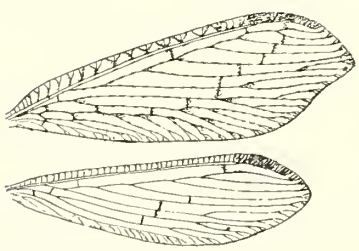


Fig. 28
Berotha borneensis Nav.
Alas.
(Museo de Londres).

Long.	corp.	8	mm.
—	al. anter.	10	»
—	— poster	8'5	»

Patria. Baram (Borneo), octubre 1891 (Mus. de Londres).

75. **Stenolomus Cabrerai** Nav.

Casi al mismo tiempo el señor Morton de Edimburgo y yo hemos descrito la misma especie de Hemeróbido de Tenerife con distintos nombres.

Mi insecto lo apellidó el señor Morton *Hemerobius Eatoni,* dejándolo en el antiguo género *Hemerobius* y dedicándolo a su inventor, como yo hice, pero creando para él el género *Stenolomus.*

Ambas descripciones aparecieron impresas en el mes de junio de 1906, la de Morto en Entom. Monthly Magazine, de Londres, y la mía en la Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid.

Sospechando el señor Morton la identidad, escribióme que su nombre (*Eatoni*) había de ir a parar a la sinonimia, porque si bien se escribió antes, no apareció a la luz pública hasta "el último día de Junio". Eso precisamente le da la prioridad; puesto que el número de junio de la Revista en que imprimió mi descripción no se repartió hasta algunos meses más tarde, aunque lleve fecha de junio, como es notorio que suelen llevar fecha atrasada los números de dicha revista.

Por consiguiente, aprovecho esta ocasión, la primera que se me ofrece, para atestiguar legalmente la prioridad del nombre de Morton.

Si se admite el género *Stenolomus* deberá pues, decirse, *Stenolomus Eatoni* Morton y no *St. Cabrerai* Nav.

El género *Stenolomus* creo pueda conservarse, siendo conveniente, por haberse descrito otros géneros afines, modificar y explicar su característica en la siguiente forma.

Stenolomus Nav.

Similis *Hemerobio, Megalomo* et *Boriomyiæ.*

Ala anterior campo costali basi parum ampliato, vena recurrente spatium ovale oblongum claudente. Quinque sectores radii vel quatuor, ultimo pluries furcato, primo cum procubito venula ante hujus furcam conjuncto. Venæ pleræque maculis penniformibus limbatæ, ut in *Boriomyia.* Venulæ gradatæ in duas series, non multum numerosæ, externæ non ultra novem. Cellula cubitalis 2.ª exsistit, seu clausa.

Ala posterior prima bifurcatione sectoris interior quam procubiti; serie duplici venularum gradatarum, interna paucis venulis.

El género *Stenolomus* comprenderá, pues, las especies de *Hemerobius* de aspecto de *Boriomyia,* pero de venación distinta y con cinco sectores del radio en el ala anterior, o cuatro.

76. **Nenus** [1] gen. nov.

Similis *Micromo.*

(1) De la palabra catalana *nen.*

Palpi longi, articulo ultimo longo, fusiformi, tenui, vix inflato, acuto nec mucronato. Antennæ longæ, moniliformes.

Ala anterior area costali angusta, sine venula recurrente, venulis furcatis aut simplicibus; radio 5 sectoribus; ramo posteriore procubiti abortivo, cum cubito ad originem conjuncto; disco triplici serie venularum gradatarum, media breviore.

Ala posterior sectore radii triramoso; disco duplici serie venularum gradatarum, venula radiali ad seriem internam pertinente.

Cetera ut in *Micromo*.

Se parece mucho este género al *Micromus,* pero se diferencia notablemente de él y de los otros vecinos de los Hemerobinos en la forma pecular del procúbito en ambas alas, que se ahorquilla patentemente en los demás siguiendo las dos ramas bien desarrolladas; mas en este género el procúbito se aproxima mucho al cúbito, al cual se enlaza de presto la rama posterior abortiva del primero, cual si fuese una mera venilla. Item la presencia de tres series de venillas gradiformes en el ala anterior es peculiar de este género.

En ambas alas la venilla radial (entre el radio y su sector) cuando existe suele pertenecer á la serie externa de venillas gradiformes en los otros géneros, y a la interna en éste.

77. **Nenus longulus** sp. nov. (fig. 29).

Fuscus.

Caput fuscum, facie nitida; palpis longis, fuscis, pallidis; antennis fusco-fulvis; oculis globosis, fuscis.

Thorax et abdomen fusci.

Pedes pallidi, tibiis posterioribus fusiformibus, tarsis rufescentibus.

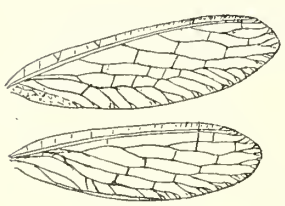


Fig. 29
Nenus longulus Nav.
Alas.
(Mus de París)

Alæ longæ, ellipticæ vel lanceolatæ, apice elliptice rotundato, reticulatione fulva, partim fuscata; stigmate vix sensibili; celluis discalibus plerisque hexagonalibus.

Ala anterior area costali angusta, venulis in primo tertio simplicibus, ceteris furcatis, subtotis fulvis, atomis ad regionem stigmatis fuscis; costa et subcosta fulvis, reliquis venis fusco punctatis; venulis fuscis, gradatis in series 5, 3, 5; membrana leviter rufo tincta, densius in medio posteriore.

Ala posteriore reticulatione fulva, ad medium alæ fuscata, venulis gradatis 6/5.

Long.	corp.	4'4	mm.
—	al. ant.	7	»
—	— post.	6'4	»

Patria. Cuy-Cheu, región de Pin-Fa, China, P. Cavalérie, 1908 (Mus. de París).

NEURÓMIDOS

Por las razones que aduje en el primer Congreso de Entomología de Bruselas ha de separarse un grupo de la familia de los Siálidos para constituir otra independiente con el nombre de Neurómidos. Son los que Davis llama Corydalinæ of North and South America (Bull. New York state Mus., 1903, Ent. 18, p. 442), considerándolos como subfamilia. Sus caracteres son los que apunta Van der Weele en su monografía de los Siálidos, á los que agrego otros en mi Memoria Algunos órganos de las alas de los insectos.

78. **Corydalus armatus** Hag.

Se había citado hasta ahora de Venezuela, Colombia y Perú (Van der Weele, Coll. Zool. Selys, Fasc. V, Megaloptera, p. 17).

Debe ahora añadirse el Ecuador y la República Argentina.

He visto un ejemplar de El Chaco (República Argentina) cogido por el Dr. Wolffhugel y comunicado por el señor Porter. En mi colección poseo otro de Los Llanos, en el Ecuador, de grandes dimensiones, de 74 mm. el ala anterior.

MANTISPIDOS

79. Género **Anchieta** Nav.

Mem. R. Acad. Cienc. y A. de Barcelona, 1909, vol. VIII, n. 10, p. 13.

El señor Enderlein (Stett. entom. Zeit. 1910, p. 376) identifica este género con el *Trichoscelia,* alegando por única razón lo siguiente: "Die Anzahl der Radialäste in Hinterflügel als Gattungcharakteristicum anfrufassen, wie dies Navás tut, ist nicht empfehlenswert, weil diese Fassung zu bestimmt ist".

No es ese el único carácter que asigno al género *Anchieta,* ni el principal, como se puede ver en la clave dicotómica de los géneros de la tribu Sinfrasinos por mí creada (l. c., p. 14), donde no utilicé ese carácter.

Otras diferencias con el género *Trichoscelia* resultan de la descripción de mi género *Anchieta,* siendo entre otras las siguientes:

1.ª La diferente magnitud de los sexos, siendo mayor el ♂, contra lo que suele ocurrir.

2.ª La escasez de venillas en el ala posterior y tendencia a la atrofia en ella.

3.ª La forma de los cercos en el ♂ y del oviscapto en la ♀

Deslindados los caracteres de los géneros en la tribu de los *Sinfrasinos* m., su clave dicotómica puede ser la siguiente.

1. Tibias posteriores más ó menos dilatadas. 2
— Tibias posteriores cilíndricas. ... . 4. *Symphrasis* Hag.
2. Prosternón patente. ... ... 3. *Anisoptera* Schn.
— Prosternón oculto. 3
3. Numerosas venillas en el ala posterior, ésta normal, ♂ menor que la ♀, cercos cilíndricos, ovscapto corto. ... ... 1. *Trichoscelia* Westw.
—Muy pocas venillas en el ala posterior, ésta pequeña, con tendencia a la atrofia; ♂ mayor que la ♀; cercos aciculares; oviscapto largo, dilatado y deprimido en el extremo. ... ... 2. *Anchieta* Nav.

SÓCIDOS

80. **Cabarer fasciatus** Nav.

Mem. R. Ac. Cienc. y Art. de Barcelona, 1908, vol. VI, n. 25, p. 12.

Si no se admite el género *Cabarer* (ibid.) como no lo admite el señor Enderlein (in litt.), esta especie entra en el género *Elipsocus* Hag., debiendo por consiguiente decirse *Elipsocus fasciatus* Nav.

La faja transversal del ala anterior es muy variable y en algunos ejemplares casi desaparece del todo.

81. **Peripsocus opulentus** Nav.

Mem. R. Acad. Cien. y Art de Barcelona, 1908, vol. VI, n. 25, p. 13.

Es la misma especie que poco antes describió Enderlein con el nombre de *Ectopsocus Strauchi* (Stett, entom. Zeit., Nov. 1906, p. 315), también de las islas Canarias.

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 10

DE AGROLOGÍA

ALGUNOS ENSAYOS DE CAPILARIDAD, RESISTENCIA Y EVAPORACIÓN DE AGUA

por el académico numerario

DR. D. CASIMIRO BRUGUÉS Y ESCUDER

Publicada en junio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 10

DE AGROLOGÍA

ALGUNOS ENSAYOS DE CAPILARIDAD, RESISTENCIA Y EVAPORACIÓN DE AGUA

por el académico numerario

DR. D. CASIMIRO BRUGUÉS Y ESCUDER

Publicada en junio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

DE AGROLOGÍA

ALGUNOS ENSAYOS DE CAPILARIDAD, RESISTENCIA Y EVAPORACIÓN DE AGUA

por el académico numerario

DR. D. CASIMIRO BRUGUÉS Y ESCUDER

Sesión del día 29 de Marzo de 1912

SEÑORES ACADÉMICOS:

La tierra de labor, en que vegetan las plantas que nos proporcionan, de un modo directo ó indirecto, la mayoría de nuestros alimentos, es todavía muy imperfectamente conocida. Bien lo indican las continuas variaciones que ha ido sufriendo su concepto. Primeramente se la consideraba como la capa indiferente en que están fijas las plantas. Pasando á un extremo opuesto, se creyó que la tierra proporcionaba á los vegetales todas las materias nutritivas, y se dijo que Agrología no era más que una Geología aplicada, idea errónea, porque los estados físicos momentáneos son de gran importancia en la tierra de labor, en la cual ejercen también gran influencia los fenómenos biológicos, sobre todo los relativos á la microflora. Para Ramann, la tierra de labor es la capa superior de descomposición de nuestro globo. Para Mitscherlich, es una mezcla de partículas sólidas, aire y agua, provista de las materias necesarias para la alimentación de las plantas y que puede servir de base á la vegetación. Para otros, la tierra, objeto de estudio de la Agrología, es la capa superior de la corteza sólida de nuestro globo, formada por disgregación de rocas, por descomposición de restos organizados ó por ambos procesos á la vez, que es física y químicamente apropiada para la vida de las plantas y que se encuentra en estado de continua transformación á causa de los factores climatológicos y biológicos que sobre ella actúan.

En cierto modo podría compararse la tierra de labor á un ser viviente con sus períodos de infancia, plenitud vital, decrepitud y muerte, si se trata de una tierra explotada continuamente y sin cuidar de mantener su potencia productiva; pero, afortunadamente ha logrado el hombre encontrar medios de conservar la vitalidad de la tierra de labor, cosa que no se ha conseguido respecto de los seres organizados.

El investigador de la naturaleza puede examinar y estudiar la tierra de labor desde puntos de vista muy distintos; puede estudiar su origen partiendo de consideraciones geológicas, puede estudiar su composición física y química, sus propiedades, las modificaciones que en ella determinan los seres organizados, ya directamente, ya por las enzimas que producen, puede examinar las modificaciones que pueden conseguirse con las labores, las enmiendas, los abonos, etc. A pesar

de todo, si faltan los datos proporcionados por las mismas plantas de cultivo, no es posible todavía conocer hoy el valor de una tierra en sentido agrícola. El hombre de ciencia, con todo el aparato y el valioso material científico acumulado por muchas generaciones de sabios, no está capacitado aún para resolver el problema y para contestar al labrador sin acudir al arte de éste, que á veces es bien empírico.

Sin embargo, la tierra de labor vale la pena de ser estudiada detenidamente, y, á la corta ó á la larga, el trabajo científico dá siempre resultados prácticos, aun en aquellos casos en que el investigador sólo trabaja para satisfacer el deseo de saber que siente su espíritu.

El presente trabajo se refiere á la tierra de labor y no es más que fragmentario. Se trata de algunos experimentos, relativos principalmente á los componentes físicos de las tierras de labor, análogos á los hechos por diversos investigadores.

Entre las propiedades físicas de las tierras figuran las siguientes (1): densidad, volumen, porosidad, absorción, capilaridad, evaporación, permeabilidad, cohesión, adhesión, conductibilidad calorífica, higroscopicidad, etc. Para juzgar una tierra de labor en cuanto se refiere á sus propiedades físicas, á ser posible debe operarse de preferencia en pleno campo, porque las experiencias de laboratorio se realizan en condiciones distintas de las propias de las tierras en que las plantas vegetan; pero no quiere esto decir que los experimentos de laboratorio sean inútiles, ya que, modificando á voluntad los factores que en ellos intervienen, se puede averiguar con probabilidades de éxito hasta qué punto influyen en los fenómenos complejos que en los campos de labor se efectúan. Es también lógico que, para simplificar más aún el problema, se hagan experiencias con los componentes de las tierras, mezclándolos en las proporciones que se crean convenientes, para ver como actúa cada uno de ellos. A pesar de todo, no dejan de presentarse grandes dificultades, y es preciso ser muy parco en sacar consecuencias, según tendré ocasión de exponer luego.

La tierra de labor está formada en su mayor parte por sílice, carbonato cálcico, arcilla y *humus,* este último generalmente en pequeña cantidad. He preparado diversas mezclas con arena silícea, sílice precipitada, caolín y creta, haciendo con ellas diversas experiencias de capilaridad y resistencia, como también algunas de evaporación.

ENSAYOS DE CAPILARIDAD

He operado con tubos de vidrio de 22 m/m de diámetro interior, abiertos por ambos extremos, cerrando la abertura inferior con un paño sujeto con bra-

(1) Dr. J. König. *Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe.* Berlín 1906.—Pág. 43 y siguientes.

mante. En cada tubo se puso la mezcla correspondiente, procurando que fuese lo más homogénea posible y cargando cada tubo hasta la altura de medio metro.

La *primera serie de ensayos de capilaridad* fué hecha con mezclas de arena silícea de vidrieros y caolín. Se emplearon ocho tubos, cuidándose de que todos estuviesen igualmente sumergidos en el agua. Para poder precisar mejor la altura á que llegó el agua, se empleó el sulfato cúprico anhidro en la proporción del 2 por 100. Los resultados obtenidos fueron los indicados en el siguiente cuadro:

CUADRO 1.º

MEZCLAS DE ARENA SILÍCEA DE VIDRIEROS Y CAOLIN

PROPORCIÓN DE CAOLIN	Á LAS 4 HORAS	Á LAS 6	ALTURA DEL AGUA EN LOS TUBOS		
			Á LAS 24	Á LAS 48	Á LAS 72
0 %	19,5 cm	22 cm.	28,5 cm.	29,5 cm.	30 cm.
1 »	22,5 »	25,5 »	31,5 »	34 »	35 »
5 »	6,5 »	7,5 »	16,5 »	21 »	24 »
15 »	3 »	3 »	3,5 »	10,5 »	13 »
20 »	2 »	2 »	2,5 »	8 »	8 »
25 »	1,5 »	1,5 »	1,5 »	2 »	
30 »	0,5 »	0,5 »			
35 »	0 »	0,5 »			

OBSERVACIONES: Como indicador se usó el sulfato de cobre al 2 %. En los tubos que contenían mezclas en proporciones superiores al 10 % se rompieron las columnas.

El agua de los vasos correspondientes á los primeros tubos se tiñe más ó menos de azul.

Resulta de estos ensayos que, á medida que aumenta la proporción de caolín, disminuye la altura á que llega el agua desde la proporción del 1 hasta la del 35 por 100. Cuando la proporción de caolín era algo regular, se rompían fácilmente las columnas, á causa de la contracción de las mezclas al mojarse, y tal vez contribuyó á esto la solubilidad del sulfato cúprico.

La *segunda serie de ensayos de capilaridad* fué hecha con doce tubos, empleando como indicador la fenolftaleína, que dió buenos resultados, excepto en los cuatro primeros tubos. Los ensayos hechos con mezclas de arena silícea y sílice precipitada tendían á ver que papel desempeñaría la sílice muy dividida para poderlo comparar con el del caolín.

He aquí los resultados obtenidos:

Cuadro 2.º

MEZCLAS DE ARENA SILÍCEA CON SÍLICE PRECIPITADA, CAOLIN Y CRETA

	ALTURA DEL AGUA EN LOS TUBOS				
	Á LAS 4 H.	Á LAS 6	Á LAS 24	Á LAS 48	Á LAS 72
Síl. prec. 1 %	24 cm.	26,5 cm.	36 cm.	41,5 cm.	45 cm.
» 5 »	9,5 »	12 »	22 »	31 »	36,5 »
» 10 »	25,5 »	30,5 »	45,5 »	48 »	
» 15 »	29,5 »	34,5 »	48,5 »		
caolin 1 »	19 »	19,5 »	25,5 »	29,5 »	31 »
» 5 »	16,5 »	18,5 »	26 »	30,5 »	33,8 »
» 10 »	10,5 »	12 »	19 »	19,5 »	23,5 »
» 15 »	5 »	6,5 »	12 »	17,5 »	21 »
creta 1 »	20,5 »	21 »	25'5 »	28 »	30,5 »
» 5 »	18 »	19,7 »	25,5 »	30 »	33 »
» 10 »	13,5 »	15 »	24 »	31,5 »	36 »
» 15 »	7 »	12'3 »	23 »	33 »	39 »

Observaciones: Como indicador se empleó la fenolftalina al 0,2 ‰ que se mezcló á la arena en solución alcoholica y se dejó secar. Las columnas de arcilla al 10 y al 15 se rompieron, la 1.ª á las 48 horas y la 2.ª á las 6. También se rompió la de creta al 15 % á las 4 horas.

El agua se alcalinizó para que se tiñeran de rojo los tubos.

Según se vé en el cuadro que antecede, esta segunda serie comprende tres grupos de ensayos: el *primero* fué hecho con mezclas de arena silícea precipitada, el *segundo* con mezclas de arena silícea y caolín, y el *tercero* con mezclas de arena silícea y creta.

Primer grupo. La ascención del agua en los tubos sigue una marcha muy distinta de la observada en la primera serie. Pasadas las primeras horas, resulta que, á medida que aumenta la proporción de silice precipitada desde el 5 por 100, aumenta también la altura del agua en los tubos. La silice precipitada acelera la subida del agua, así como el caolín la retardaba en los ensayos de la primera serie.

Segundo grupo. En términos generales puede decirse que resultó lo mismo que en los ensayos de la primera serie.

Tercer grupo. La marcha ascendente del agua en los tubos puede considerarse como intermedia entre los dos grupos anteriores de esta misma serie. Al principio el aumento de la proporción de creta hace disminuir el ascenso del agua, como el caolín; más tarde, se invierten los términos y, cuanto más creta contiene la mezcla, mayor es la altura á que llega el agua. Este hecho es ciertamente

curioso y pone de manifiesto la complexidad de los fenómenos que han de ocurrir en las tierras.

Tercera serie de ensayos de capilaridad. En esta serie se emplearon veinte tubos, cargándose los diez y ocho primeros con mezclas análogas á las anteriores y los dos últimos con tierras. Por de pronto prescindiré de estos dos últimos, en los cuales me ocuparé más adelante. En seis tubos se pusieron mezclas de arena silícea y silice precipitada, en cuatro mezclas de arena silícea y caolín, en cuatro mezclas de arena silícea y creta. Los cuatro restantes fueron cargados con mezclas triples, de arena silícea, creta y caolín, en diversas proporciones. Los resultados obtenidos están representados en el cuadro siguiente:

CUADRO 3.º

MEZCLAS DE ARENA SILÍCEA CON SÍLICE PRECIPITADA, CAOLIN Y CRETA

	ALTURAS DEL AGUA EN LOS TUBOS						
	Á LAS 2 H.	Á LAS 7	Á LAS 12	Á LAS 24	Á LAS 48	Á LAS 72	Á 5 DIAS
Sil. prec. 1 °/°	31 cm.	36'5 cm.	38 cm.	41 cm.	44 cm.	46 cm.	
» 3 »	22 »	31 »	35'5 »	42'5 »			
» 5 »	21 »	31'5 »	36'5 »	44'5 »			
» 7 »	17 »	27'5 »	34 »	44 »			
» 10 »	12'5 »	23'5 »	30 »	41'5 »			
» 12 »	14 »	26'5 »	34'5 »	44 »			
Caolin 1 »	21'5 »	26'5 »	28 »	30 »	31,5 »		34 cm.
» 5 »	15'5 »	23 »	26'5 »	31'5 »	37,5 »	42 »	
» 10 »	7,5 »	14 »	19'5 »	27 »	35 »	41 »	
» 15 »	2,5 »	5'5 »	10 »	15 »	21,5 »	26 »	33'5 »
Creta 1 »	25,5 »	29'5 »	32'5 »	34,5 »	36 »	37 »	38 »
» 5 »	16 »	18'5 »	22 »	26,5 »	32 »	36'5 »	43 »
» 10 »	16,5 »	27 »	31 »	37,5 »			
» 15 »	18 »	30 »	38 »				
Arena 75 » Creta 25 » Caolin 5 »	4,5 »	7'8 » (c. rota)	8 » (c. rota)	8 » (c. rota)	8 » (c. rota)	8 » (c. rota)	32 »
Arena 80 » Creta 10 » Caolin 10 »	4 »	11 »	15 »	15 » (c. rota)	27 »	33,5 »	42 »
Arena 70 » Creta 10 » Caolin 20 »	no ha subido y se ha roto la columna	2 »	2 »	2 »	3,5 »	3,5 »	29 »
Arena 70 » Creta 15 » Caolin 15 »	2 cm.	6 » (c. rota)	8 » (c. rota)	12 » (c. rota)	20 »	23 » (c. rota)	32 »

OBSERVACIONES: El indicador ha sido el mismo y en igual proporción fué en el caso anterior. La colocación ha sido muy irregular, seguramente porque la cantidad de álcali era menor que la empleada en los ensayos de la segunda serie.

Primer grupo: Arena silícea y silice precipitada. Estos ensayos son una variante de sus correspondientes en la serie anterior, pues las proporciones de las mezclas fueron menos distantes y se hizo la primera medición de alturas á las dos horas. La marcha del experimento es parecida á la observada con las mezclas de arena y creta de la segunda serie. También hay aquí inversión, si bien que no es tan marcada. He de hacer observar que es difícil conseguir que estas mezclas resulten homogéneas; por cuidado que se tenga, se forman zonas de distinta composición, que han de influir perturbando los resultados.

Segundo grupo: Arena silícea y caolín. En general los resultados son análogos á los de las series primera y segunda; la rotura de las columnas es una causa perturbadora.

Tercer grupo: Arena silícea y creta. La inversión es manifiesta, á pesar de las irregularidades de la marcha del experimento.

Cuarto grupo: Arena silícea, creta y caolín. Las roturas de las columnas impiden sacar deducciones.

ENSAYOS DE CONTRACCION DE LAS MEZCLAS ANTERIORES

En vista de la rotura frecuentemente observada en las columnas de las mezclas en los anteriores experimentos de capilaridad, al terminar la última serie de ensayos se procedió á medir la disminución que había sufrido la altura de la columna total de la mezcla en cada uno de los tubos. Los resultados obtenidos están expresados en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.°

DESCENSOS DE LAS COLUMNAS DE VARIAS MEZCLAS EN LOS TUBOS

PROPORCIONES	DESCENSOS EN C/M	PROPORCIONES	DESCENSOS EN C/M
Sílice prec. al 1 %	0	Arena . . . 75 %	
» » » 3 »	0	Creta . . . 25 »	2
» » » 5 »	0	Arcilla. . . 5 »	
» » » 7 »	0		
» » » 10 »	0,2	Arena . . . 80 »	
» » » 12 »	0,2	Creta . . . 10 »	2,8
Caolin . . » 1 »	0,3	Arcilla. . . 10 »	
» . . » 5 »	0,3		
» . . » 10 »	2	Arena . . . 70 »	
» . . » 15 »	3·5	Creta . . . 10 »	6
Creta . . » 1 »	0	Arcilla. . . 20 »	
» . . » 5 »	0		
» . . » 10 »	0,2	Arena . . . 70 »	
» . . » 15 »	0,8	Creta . . . 15 »	4,5
		Arcilla. . . 15 »	

En las mezclas binarias resulta claramente que la silice precipitada apenas influye, y que en cambio el caolín determina una marcada contracción. En las mezclas ternarias la contracción debida al caolín es también evidente.

ENSAYOS DE RESISTENCIA

Los ensayos de resistencia comprendieron también varias series, operándose con barritas unas veces y con bolas otras.

Primera serie. Se hicieron mezclas de silice precipitada, caolín y la cantidad precisa de agua para poderles dar la forma de *barritas, de un centímetro cuadrado de sección y de diez centímetros de largo,* mediante moldes de madera; se desecaron primero al aire, después á la estufa de agua y se conservaron al aire. Se hicieron los ensayos poniendo las barritas horizontales, apoyadas por cada extremo en la extensión de un centímetro y colgando pesos en la parte media, mediante una cestilla sostenida por un hilo fuerte. Siempre que fué posible se hicieron varias determinaciones, tomándose luego los términos medios.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 5.°

ROTURA DE BARRITAS DE SÍLICE PRECIPITADA Y CAOLIN DE 1 CM.² DE SECCIÓN, MEDIANTE PESOS COLGANTES

PROPORCIÓN DE CAOLÍN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA	OBSERVACIONES
1 por 100	(Media de 5 ens.) 226 g.	40 g. de mez. y 65 de ag.
5 » 100	(» » 7 ») 435 »	70 » » 107 »
10 » 100	(» » 4 ») 166 »	70 » » 105 »
15 » 100	(» » 6 ») 365 »	70 » » 108 »
20 » 100	(» » 5 ») 335 »	70 » » 107 »
25 » 100	(» » 6 ») 237 »	80 » » 110 »
30 » 100	125 «	70 » » 100 »

Es difícil sacar consecuencias, porque el desecar las barritas muchas de ellas se rompían ó deformaban, y es muy probable que la homogeneidad de las de cada mezcla fuese muy imperfecta. Por estas causas no pudo hacerse gran número de ensayos. Además, los correspondientes á cada mezcla eran bastante divergentes.

Segunda serie. Los ensayos sólo difieren de los anteriores en que las ba-

rritas sólo tenían *medio centímetro de altura*. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 6.°

ROTURA DE BARRITAS DE SÍLICE PRECIPITADA Y CAOLIN DE 1 CM. DE ANCHO Y 0,5 DE ALTO, MEDIANTE PESOS COLGANTES

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA	OBSERVACIONES
1 por 100	(Media de 4 ensayos) 50 g.	Las proporciones de agua eran respectivamente iguales á las del cuadro 5.°
5 » 100	(» » 4 ») 96 »	
10 » 100	(» » 4 ») 76 »	
15 » 100	(» » 2 gs.) 130 »	
20 » 100	(Se rompieron todas)	
25 » 100	(Media de 4 ensayos) 82 »	
30 » 100	(No resisten el peso de la cestilla sola)	

Por los mismos motivos antes indicados es difícil deducir consecuencias de estos ensayos. En la desecación las roturas y las deformaciones fueron todavía mayores.

Tercera serie. En vista de los resultados dudosos obtenidos en las dos series anteriores, se procedió á una tercera, siguiendo un procedimiento distinto. Se construyó una sencilla *balanza* de brazos desiguales, manteniéndola en equilibrio mediante cestillas. El brayo mayor tenía 50 centímetros de longitud, pendiendo de un extremo una cestilla destinada á recibir los pesos; en el mismo brazo, y á la distancia de 5 centímetros del centro de suspensión, se fijó un prisma triangular de acero de canto romo, destinado á romper las mezclas. Se operó con las mismas varillas de un centímetro cuadrado de sección que fueron empleadas en la primera serie. Se hicieron los ensayos poniendo las barritas debajo del prisma, de modo que el canto de éste fuese perpendicular al eje de la barrita, estando ésta en posición horizontal. Se obtuvieron los términos medios siguientes:

Cuadro 7.°

ROTURA DE BARRITAS DE SÍLICE PRECIPITADA Y CAOLIN DE 1 CM. CUADRADO DE SECCIÓN, MEDIANTE LA BALANZA ANTES DESCRITA

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA
1 por 100	(Media de 10 ensayos). . . . . 3988 g.
5 » 100	(» » 10 »). . . . . 6948 »
10 » 100	(» » 10 »). . . . . 4029 »
15 » 100	(» » 10 »). . . . . 4015 »
20 » 100	(» » 10 »). . . . . 3888 »
25 » 100	(» » 10 »). . . . . 4460 »
30 » 100	(» » 4 »). . . . . 1962 »

Estos ensayos son algo más satisfactorios que los anteriores, aun cuando no lo son todo lo que convendría. Parece que al principio, cuando la proporción de caolín es de 5 por 100, la resistencia es mayor, y que, al llegar al 30 por 100, disminuye comparada con las de las otras mezclas.

Cuarta serie. Los ensayos de resistencia de que acabo de dar cuenta fueron hechos con mezclas en forma de pequeñas barras. Creí conveniente, además, practicar otros, dando á las mezclas la forma de bolas de 11 milímetros de diámetro. Se añadió á las mezclas la cantidad necesaria de agua, se les dió la forma de bolas mediante un molde de hierro de dos piezas, y se dejaron secar primero al aire y después á la estufa de agua, conservándolas luego al aire y á la temperatura ambiente como las barritas. Operando con mezclas de silice precipitada y caolín se pudieron hacer bolas de suficiente consistencia con un 1 por 100 de caolín. Para ensayar la rotura se empleó un aparato de determinación de resistencia de la Escuela Industrial de Barcelona (1). Se pusieron siempre las bolas entre dos trozos de goma elástica para que la presión no actuara en sólo dos puntos.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO 8.º

ROTURA DE BOLAS POR COMPRESION
EMPLEANDO UN APARATO DE LA ESCUELA INDUSTRIAL DE BARCELONA

MEZCLAS DE SÍLICE PRECIPITADA Y CAOLIN

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA
1 por 100	(Media de 4 ensayos). . . . . 19,3 Kg.
5 » 100	(» » 4 »). . . . . 13,4 »
10 » 100	(» » 4 »). . . . . 18,4 »
15 » 100	(» » 4 »). . . . . 18,0 »
20 » 100	(» » 4 »). . . . . 9,9 »
25 » 100	(» » 4 »). . . . . 10,2 »
30 » 100	(» » 4 »). . . . . 8,7 »

En estos ensayos hay el peligro de que las bolas no eran de estructura bastante homogénea y que perdieron más ó menos su resistencia al separarlos del molde. De todas maneras parece resultar que son menos resistentes cuando la proporción de caolín es considerable.

Quinta serie. Se operó con mezclas de arena de vidrieros y caolín, haciendo las mezclas como en la serie anterior. Es de advertir que no fué posible

(1) Cúmpleme hacer constar mi agradecimiento, por habérmelo puesto á mi disposición y por las determinaciones con él hechas, á mi distinguido Consocio y Catedrático de la Escuela de Ingenieros de Barcelona, D. José Tous y Biaggi.

preparar bolas con las mezclas que contenían 1, 5 y 10 por 100 de caolín, porque se desmoronaban. Los resultados obtenidos son los que siguen:

Cuadro 9.°

ROTURA DE BOLAS POR COMPRESION

EMPLEANDO UN APARATO DE LA ESCUELA INDUSTRIAL DE BARCELONA

MEZCLAS DE ARENA DE VIDRIEROS Y CAOLIN

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA	
15 por 100	(Media de 5 ensayos)	870 g.
20 » 100	(» » 5 »)	1040 »
25 » 100	(» » 4 »)	1400 »
30 » 100	(» » 4 »)	1750 »
35 » 100	(» » 4 »)	1750 »
40 » 100	(» » 4 »)	1525 »

Comparando el cuadro 9.° con el cuadro 8.°, se vé la gran diferencia que hay entre la resistencia á la rotura de las bolas hechas con sílice precipitada y caolín y las preparadas con arena de vidrieros y caolín; estas últimas son muchísimo menos resistentes.

Serie sexta. Los ensayos de resistencia á la rotura de esta serie y de la siguiente fueron hechas con bolas preparadas del mismo modo que las de las dos series anteriores; para la rotura *por presión* se empleó la balanza usada en la serie tercera, sustituyendo el prisma de acero por una lámina de corcho. La bola se apoyaba sobre madera. Empleando las bolas preparadas con silice precipitada y caolín, resulta lo siguiente:

Cuadro 10

ROTURA DE BOLAS POR COMPRESION EMPLEANDO LA BALANZA

MEZCLAS DE SÍLICE PRECIPITADA Y CAOLIN

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA	
1 por 100	(Media de 7 ensayos)	14,84 Kg.
5 » 100	(» » 6 »)	15,45 »
10 » 100	(» » 6 »)	18,50 »
15 » 100	(» » 4 »)	17,70 »
20 » 100	(» » 6 »)	9,40 »
25 » 100	) » » 4 »)	9,07 »
30 » 100	(» » 4 »)	8,05 »

Serie séptima. Los ensayos de esta serie difieren de la anterior en que las mezclas eran de arena de vidrieros y caolín; el aparato empleado fué el mismo. Resultaron los siguientes datos:

Cuadro 11

ROTURA DE BOLAS POR COMPRESION MEDIANTE LA BALANZA

MEZCLA DE ARENA DE VIDRIEROS Y CAOLIN

PROPORCIÓN DE CAOLIN	PESO MEDIO QUE DETERMINA LA ROTURA
15 por 100	(Media de 2 ensayos, dudosos) . . 725 g.
20 » 100	(» » 4 ») . . . . . 630 »
25 » 100	(» » 6 ») . . . . . 830 »
30 » 100	(» » 6 ») . . . . . 946 »
35 » 100	(» » 4 ») . . . . . 1012 »
40 » 100	(» » 4 ») . . . . . 750 »

En las dos últimas series se vé claramente también que las bolas hechas con silice precipitada son muchísimo más resistentes á la rotura que las preparadas con arena de vidrieros. En el cuadro 10.º resulta que cuando la proporción de caolín es considerable, la resistencia disminuye, como en el cuadro 8.º

ENSAYOS DE EVAPORACION

En tres cristalizadores puse 100 gramos, respectivamente, de *arena de vidrieros, creta y caolín* y además 50 gramos de agua en cada uno (1). Las pérdidas de peso por evaporación en el laboratorio fueron las siguientes:

Cuadro 12

	PÉRDIDAS DE AGUA POR EVAPORACIÓN		
	CON LA ARENA	CON LA CRETA	CON EL CAOLIN
Al cabo de 2 días.	7,0	6,2	6,8
» » » 6 »	22,6	20,8	21,8
» » » 12 »	37,6	34,2	34,8
» » » 20 »	49,7	49,3	48,9
» » » 30 »	49,9	49,6	49,4

Como se vé en este cuadro, las diferencias en la cantidad de agua evaporada á igualdad de tiempo son pequeñas. Hay que notar que, en estos ensayos, el

(1) Ensayos hechos ya en 1898.

caolín se agrieta extraordinariamente, la creta algo, pero muy poco, y la arena de vidrieros nada.

Hasta ahora no he hecho más que señalar ensayos hechos con componentes de las tierras. Indicaré ahora algunos hechos con *tierras.*

ENSAYOS DE CAPILARIDAD

Primera serie. Operé con las muestras de tierra (1) fina, seca al aire, que tenían respectivamente la siguiente composición física:

Cuadro 13

COMPOSICIÒN FÍSICA DE LAS TIERRAS Núm. 1 y Núm. 2

	SÍLICE	CALCÁREO	ARCILLA	HUMUS COM. PL.	AGUA
Tierra núm. 1 . . .	49,95 %	40,6 %	13,11 %	0,73 %	2,7 %
» » 2 . . .	35,7 »	36,5 »	23,1 »	0,53 »	3,1 »

Los ensayos fueron hechos en tubos de menos diámetro que los que sirvieron para los experimentos antes señalados. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 14

ALTURA Á QUE LLEGÒ EL AGUA EN LOS TUBOS

	TIERRA NÚM. 1	TIERRA NÚM. 2
A las 24 horas	32 centímetros	12.5 centímetros
» » 48 »	41 »	17 »
» » 72 »	46 »	20 »
» » 96 »	50 »	22 »
» » 120 »	52,5 »	23 »

Como se nota en el cuadro 13.º, las dos tierras diferían principalmente en la proporción de arcilla, ya que la número 2 tiene un 10 por 100 más que la tierra número 1. La acción de la arcilla retarda evidentemente la subida del agua. Concuerda este ensayo con lo dicho antes.

---

(1) Ensayos hechos en 1898.

Segunda serie. Se partió de una tierra, pobre en arcilla y en humus, que contenía 15 por 100 de calcáreo. Era también tierra fina y seca al aire. Parte de esta tierra se descarbonató con ácido clorhídrico, se lavó y desecó. Se dispuso así de una tierra con 15 por 100 de calcáreo y de la misma descarbonatada. Los ensayos de capilaridad fueron hechos á la vez que los del cuadro 3.°, cargando los tubos de análoga manera. Resultó lo siguiente:

Cuadro 15

ALTURA Á QUE LLEGÒ EL AGUA EN LOS TUBOS Á LAS

	2 H.	7 H.	12 H.	24 H.	48 H.	72 H.	5 DIAS
T. descarb.	2 cm.	2,5 cm. (r)	3 cm.	7 cm. (r)	7 cm. (r)	c.	25 cm.
T. sin desc.	19 »	30,5 »	37 »	39 »	—	—	—

La tierra descarbonatada contenía proporcionalmente mayor cantidad de arcilla y el agua subía en ella á menos altura. La columna de la tierra descarbonatada disminuyó 3,5 cm., y la de la tierra sin descarbonatar apenas. Concuerda esto con lo observado antes.

ENSAYOS DE EVAPORACION

Primera serie. En las tierras citadas con los número 1 y número 2 se hicieron experimentos comparativos de evaporación (1), procediendo de la misma manera que en los indicados en el cuadro 12.°, obteniéndose los resultados siguientes:

Cuadro 16

PÉRDIDA DE AGUA POR EVAPORACIÒN

	TIERRA NÚM. 1	TIERRA NÚM. 2
A los 2 dias	6,5	6,2
» » 6 »	21,5	20,5
» » 12 »	34,6	32,8
» » 20 »	48,6	44,9
» » 30 »	49,8	47,3

También aquí las diferencias son relativamente pequeñas.

Segunda serie. En dos cristalizadores iguales se puso en cada uno 600 gramos de tierra fina, la misma sin descarbonatar citada en el cuadro 15.° y

(1) Experimentos hechos en 1898.

250 gramos de agua. De vez en cuando se disgregó superficialmente la tierra del cristalizador número 1 y se pesaron los dos cristalizadores durante una serie de días, para ver si se establecía entre ellos una marcada diferencia de peso. La evaporación del agua se efectuó siempre en el laboratorio y á la temperatura ambiente.

Los resultados obtenidos están indicados en el siguiente cuadro. Las **cruces** que hay á continuación de la fechas indican que se disgregó entonces superficialmente la tierra del cristalizador número 1.

Cuadro 17

CRISTALIZADOR NÚM. 1			CRISTALIZADOR NÚM. 2		
Fechas	Cantidad de agua evaporada desde el primer día	Cantidad de agua evaporada desde la fecha anter.	Fechas	Cantidad de agua evaporada desde el primer día	Cantidad de agua evaporada desde la fecha anter.
27 - 12 - 11	0 g.	0 g.	27 - 12 - 11	0 g.	0 g.
28	5	5	28	3,5	3,5
29	8	3	29	6,5	3
30	12	4	30	10,5	4
2 - 1 - 12 X	25	13	2 - 1 - 12	24,5	14
3	29	4	3	29,5	5
4	32	3	4	33,5	4
5	38	6	5	38,5	5
8 X	47	9	8	47,5	9
9	50	3	9	50,5	3
10	56	6	10	56,5	6
11	57	1	11	57,5	1
12	60	3	12	60	2,5
13	64	4	13	64,5	4,5
16	73	9	16	73,5	9
17	76	3	17	76,5	3
18	79	3	18	80,5	4
19	81,5	2,5	19	83,5	3
20 X	86	4,5	20	88	4,5
22	92	6	22	94,5	6,5
23	95	3	23	96,5	2
26	108	13	26	109,5	13
27	112	4	27	113,5	4
28	117,5	5,5	28	119	5,5
29 X	122	4,5	29	123,5	4,5
30	127	5	30	128,5	5
31	133	6	31	134,5	6
1 - 2 - 12	139,5	6,5	1 - 2 - 12	140,5	6
5	154	14,5	5	155,5	15
6	157,5	3,5	6	158,5	3
8	164,5	7	8	167,5	9
9 X	171	6,5	9	171,5	4
10	173	2	10	174,0	2,5
12	180	7	12	182,5	7,5

Cuadro 17 (cont.)

CRISTALIZADOR NÚM. 1			CRISTALIZADOR NÚM. 2		
Fechas	Cantidad de agua evaporada desde el primer día	Cantidad de agua evaporada desde la fecha anter.	Fechas	Cantidad de agua evaporada desde el primer día	Cantidad de agua evaporada desde la fecha anter.
13 - 2 - 12	184'5 g.	4,5 g.	13 - 2 - 12	186 g.	3,5 g.
14	189	4,5	14	190,5	4,5
15	192,5	3,5	15	195	4,5
16	194,5	2	16	198,5	3,5
20	206	11,5	20	208,5	10
21	209	3	21	213,5	5
22	211,5	2,5	22	215,5	2
23	215,5	4	23	219	3,5
24	217	1,5	24	220,5	1,5
28	222	5	28	224,5	4
5 - 3 - 12	236	14	5 - 3 - 12	238,5	14

En estos ensayos de evaporación no se notan grandes diferencias. La disgregación superficial, que lleva consigo la disminución de la capilaridad de la capa en que se verifica, apenas ha influído en las condiciones en que se ha efectuado el experimento, que ciertamente distan mucho de las de las tierras de labor, labradas ó no labradas, en pleno campo. Tal vez serán distintos los resultados repitiendo esta serie de ensayos en verano y al sol.

Con esto termino mi trabajo (1), de carácter fragmentario como dije antes, no porque quede redondeado, ni mucho menos, sino porque he tenido que interrumpirlo forzado por las circunstancias. He procurado hacer todos los ensayos sin ideas preconcebidas y doy cuenta de los resultados, siendo muy parco en sacar consecuencias. Espero más adelante poderlos continuar, modificándolos y haciendo otros nuevos. He de insistir una vez más en lo que ya indiqué antes respecto de las dificultades que se presentan en los ensayos de capilaridad y de resistencia á la rotura; por esto conviene hacer gran número de ensayos para ver hasta qué punto concuerdan.

Dos palabras nada más para concluir. Los componentes normales de la tierra de labor forman en ésta una mezcla, cuyas propiedades físicas contribuyen á hacerla apropiada para el cultivo. Esta mezcla, que parece ser el resultado de circunstancias fortuitas, con el concurso del calor, de la luz, del aire, del agua, de organismos vegetales, del trabajo del hombre, etc., constituye precisamente un factor esencial para la vida de las naciones civilizadas.

(1) En la mayoría de estos ensayos me ha secundado con celo é inteligencia D. Miguel Baltá, alumno de las Facultades de Farmacia y de Ciencias de Barcelona, cuya colaboración agradezco sinceramente.

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 11

ASESINOS SUICIDAS

NOTA DE ANTROPOGRAFÍA ANALÍTICA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. IGNACIO VALENTÍ Y VIVÓ

Publicada en julio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 11

ASESINOS SUICIDAS

NOTA DE ANTROPOGRAFÍA ANALÍTICA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. IGNACIO VALENTÍ Y VIVÓ

Publicada en julio de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

ASESINOS SUICIDAS

NOTA DE ANTROPOGRAFÍA ANALÍTICA

por el académico numerario

Dr. D. Ignacio Valentí y Vivó

Sesión del día 31 de Mayo de 1912

Son inocultables los obstáculos existentes en la investigación de este complejo asunto, y es casi imposible proponerse reducir su extensión a contadas páginas, aun adoptando el procedimiento expeditivo de descripción mixta de programa y sumarios, sin pretender que sea esta Nota utilizable para escribir un opúsculo y mucho menos una obra de consulta.

Así me permito exponer las breves consideraciones siguientes en la Sesión de hoy, respecto a tan transcendental estudio.

Datos.—Las series de datos técnicos utilizables por los investigadores actuales, para conocer esta modalidad *ultra* destructora del conjunto social, evidencían que son elementos principales de la *causation*: el sexo masculino, la edad de 18 a 50, el erotismo (1), la crápula (2), el juego, el robo, la usura, poco

(1) *Erotismo.*

Barcelona. 13. V. *1912.*—V. P. 24 años, sirviente de un médico; adulterio con la esposa, 44 a., herida en su casa en la cara. Dos disparos revolver en la sien †.

Albacete. 18. *id. id.*—I. S. jornalero, hirió gravemente en la cara a I. O. sirvienta negándose ésta a reanudar relaciones amorosas. Un disparo rev. en la sien †.

Madrid. 27. *id. id.*—E. Ll. 44 a. casado, amancebado con P. G. 16 a. negóse a casarse con el hijo y seguir adúltera, así duplicada; heridas brazo y muñeca graves. Un disp. rev. parietal †.

Badalona. 30. *id. id.*—A. M. joven jornalero enamorado no correspondido de R. N. 20 a. obrera, herida grave en la calle. Dos disp. rev. cabeza moribundo.

Heine S. Pierre. 7 *id. id.*—L. F. 26 a. obrero, celoso, mató esposa, I. N. 27 a. y la hija, 5 y $^1/_2$ a., en su casa estando ya acostados. Un disp rev. en la cabeza y ahorcose en el desvan.

Montpellier. 16. IV. *id.*—E. A. propietario, apaleó la sirvienta, mató a su madre, varios disp. rev. no pudo alcanzar su esposa é hijas huyendo. Un disp. mortal inmediatamente; loco?

Gènes. 19. IV. *id.*—Napolitano, joyero, visitó a su tia 64 a , acompañado de tres hijos, despidiéndose, y sin disputa la mató, tres disp. rev. Un disp. mortal inmediatamente.

Tinsley. 24 *id. id.*—L. X. obrero, adulto, disputa casera, con un cuchillo mató esposa y tres hijos, hiriendo gravemente otro. Un disp. rev. cabeza †.

Lens. 13. II *id.*—G. B. 24 a., minero, disentimientos familia rompió relaciones con V. C. 21 a., en 1907 apaleada; ahora 7 disp. rev. Un disp. sien derecha, en bosque, acosándole se ahorcó †.

(2) *Alcoholismo.*

«*París. 1911.*—L. D. 40 a., jardinero, holgazán, hirió su madre 72 a. grave. Un disp. sien derecha, sin morir.

separables algunos entre sí, y con frecuencia unidos a otros no secundarios, verbi gracia, adulterio, divorcio, amancebamiento, prostitución, miseria, *détresse*, abusos de confianza, autoridad, mando, sectarismo, colisiones, reyertas, desafío, etc.

En la imposibilidad de sumar tan heterogéneos motivos y condiciones para formar un total de hechos averiguables como antisociales, el analista forzosamente ha de ordenar las causas próximas y remotas, valorándolas comparativamente, porque así puede darse explicación del suicidio consecutivo al matar a los padres, hijos, hermanos, al cóyuge, la concubina, la novia, la amiga, el rival, el acreedor, el deudor, el jefe, el contramaestre, el *employcur*, el funcionario público, el adversario, etc.

Pueden ser simultáneos el matar y morir, o a distancia lo llamado "hacerse justicia" el agresor, pero rara vez la causa es única y aislable, pues en la complegidad de la vida las concausas así influyen en lo útil como en lo nocivo *intra* e *inter* social.

Se impone ahora, en Biología social, el extricto empleo del Método experimental comparativo, naturalista, que enseña a proceder por inducción, para distinguir la salud y la enfermedad, evitando el excrutador los prejuicios que van acompañados de dogmas, reglas, pautas y demás recursos de factura, buenos para publicar *in-folios*, pero de escasa utilidad sanitaria contra la locura hereditaria y la perversidad enfermiza, confluyentes en el organismo del suicida.

Siempre fué y será más fácil acercarse a la verdad demostrable en cualquier análisis del vivir social, procediendo la Crítica *ex datis* antes que *ex principiis*.

Mentalidad.—Lo culminante y perentorio en esta muy abreviada investigación académica, es la posibilidad práctica de fijar con certeza o probables conjeturas el estado psíquico de los agresores, en connivencia con el de las víctimas; suponiendo que exista correlación previa directa entre ambos, y también que el agresor mate a quien no conozca, le estorbe, se le oponga, sea testigo de un hecho, etc.

Las dificultades para hacer el diagnóstico tecnológico, pueden ser insuperables cuando faltan testigos presenciales del suceso, no hay historial valedero y las conjeturas son indirectas, contradictorias, inconsistentes, extra-procesales, por todo lo cual no existen más datos que los de la autopsia necrotómica y química de Laboratorio médico forense.

El modo de ser individual del que se mata a raíz de la agresión, o cuando

---

»*Id.*—V. S. pulidor acuchilló madre, heridas graves mano. Se infirió 7 en el pecho y cuello. †?

»*Id.*—C. M. 42 a., carretero enamorado, no correspondido de E. G. 35 a, amancebada con comerciante, muerta, 4 cuchilladas costado izquierdo en su domicilio. †.

»*Id.*—M X. jornalero mató esposa ebriosa, cuchillada. Frustrado suicidio.

»*Madrid.*—C. X. casado, obrero dos disp.; esposa y sobrinita gravísimas. Frustrado suicidio. *Cf.* mi Obra. *Criminales, Lujuriosos* y *Agresividad Psicosexual. Barcelona 1911.*

sea su voluntad de morir por propia mano, podrá conocerse con exactitud y mediante un cálculo de probabilidades fundado en los vestigios corporales cadavéricos, y en la colección de los hechos descriptivos del carácter, el criterio y la conducta del suicida agresor, como individuo en su familia y según sea su profesión, oficio, cargo, posición social, instrucción, estado civil, etc.

Son importantísimas, por sí mismas: la edad, el sexo, la complexión, *temperamentum,* la idiosincrasia, la robustez, la debilidad, o caracteres ingénitos expresivos de la herencia, que es susceptible de perfeccionamiento, y decadente o retrogresiva por enfermedad especialmente localizada en la cabeza.

Apasionamiento.—Es en la Universidad un logismo arcáico y en el Foro un recurso *demodé* la explicación de el suicidio y las agresiones *atrociores* por la existencia de un dinamismo emotivo, pasional, con expansión y depresión, no privativo de las vesanias, compatible con la cordura, pero en forma de obcecación, arrebato, ofuscamiento, obsesión, vértigo, iracundia, impulsión, etc.

Se trata en este estudio psicoanalítico de conocer la cerebración individuada, distinguiendo lo normal, anómalo y morboso, y englobando los datos de herencia y los de *environment* o circunstanciales, exógenos, mesológicos, a fin de discutir la imputabilidad de los actos nocivos.

Ha de cesar, por impropio y baldío, el dualismo por el que se detalla *ad libitum* la vitalidad psicosocial por conflicto de instintos subhumanos y sentimientos nuestros, como representación exacta de energías potenciales siempre en estado de oposición y contrariedad, hasta considerarse al ser humano cual si en su mente la idealidad y la bestialidad libraran incesante batalla, influyendo en ambas de modo preponderante los estímulos impresionantes de los cinco sentidos y las apetencias localizadas en los aparatos genital y digestivo. En términos de Bioscopia, lo central y lo periférico de nuestras energías exteriorizadas por fenómenos reflejos sensitivomotores.

Exageraciones.—La herencia próxima y remota es el mayor elemento activo de nuestra racionalidad en la paz como en la guerra. Así son exactos los aforismos populares "lo que se hereda no se hurta" y "todo se pega menos la hermosura". Se nace extremoso, impulsivo, exaltado, apático, egoísta, generoso, con exceso, poquedad, falta de energetismo imaginativo, emocional, reflexivo, generalizador, comprehensivo, o todo lo contrario y opuesto. Como influye en lo nativo órgano-natural lo adventicio circundante para enfermar mentalmente, no es posible detallarlo aquí, pero conviene indicar que en la cerebración hay momentos extremos o *raptus* agudísimos por congestión e isquemia (1), con frecuencia repetidos, pasando a la cronicidad, incurables, observados en muchos individuos pertenecientes a secta, partido, pandilla de agresores mafiosos, oclócratas, nihilistas, con tendencia a internacionalizar su acción destructora de lo

(1) Cólera roja, blanca; *voir rouge; blutwallung, blutcongestion; compressio, commotio cerebri; aura epileptica, ictus convulsus.*

existente. Tales estados, preponderando la acción externa e interna, tienen varia intensidad, duración distinta, y por esto hay períodos de intermisión, de calma aparente, engañosa para los indoctos, pero no para el facultativo.

Decepciones.—Los tránsitos bruscos, repetidos, graduales, duraderos, fugaces de amor a odio, de cariño a ingratitud, de compañerismo a enemistad, los errores de cálculo, las burlas con escarnio, las ilusiones fallidas, la seducción con abandono, los quebrantos de fortuna, las contrariedades profesionales, los apremios de la estrechez monetaria desesperanzada, amargan la existencia, minan la salud y entenebrecen el porvenir al extremo de presentarse el suicidio como solución, y las agresiones como episodios adicionales, inherentes al morbo encefálico. Ahora son conocidos los elementos formativos de sindromes objetivados en muchas psicoses agresivas, ansiosas, delirantes, razonadoras (1), con *excandescentia furibunda,* y se llaman traumatismos morales (2) los recibidos con ofensa del honor, la dignidad, el pudor, que figuran en la Etiología de la paranoía, la manía, la melancolía, la demencia, etc.

Agresores.—En el conjunto de los predispuestos a la locura podrán observarse caracteres anatómicos y fisiológicos de anomalía y deformidad, que después tienen completa significación en la vasta clientela del Frenocomio, el Hospicio, la Prisión, el Asilo de intoxicados por las bebidas inebriantes, los alcaloides, los metales, los gases y demás agentes de la Industria químicamente nociva. En cada suicida justiciable habrá de precisarse la característica de su cerebración previa, de actualidad y subsiguiente al acto incriminado.

Por ser doble el modo dañino particularizado contra sí y el prójimo, se complica la investigación en grado sumo, y aunque de pronto el suicidio más la agresión inducen a explicarlos por la insensatez del enfermo, si se ahonda el análisis psicológico, puede descubrirse que no hay consonancia en los motivos predisponentes y determinantes del suceso, en cual caso el acusado es tenido por cuerdo, semiloco, *demi-fou,* excéntrico, misántropo, *snob,* y perteneciente a la zona media (Maudsley), si se admite ésta por el juzgador ante el Tribunal Supremo o de Casación.

Estudios.—La Antropografía médica no pudo pasar de Anatomía cadavérica descriptiva en el XIV, del *Rinascimento,* y en nuestro tiempo ha fundado los Institutos de Antropología, las Cátedras de Psicofísica y los Laboratorios experimentales en la enseñanza de la Filosofía, el Derecho y la Pedagogía.

Hoy a las investigaciones de la Biología social unitaria o monista, micrográfica—subhumana o comparada e histórica o comparativa — es erróneo reputarlas de revolucionarias, antisymbólicas, iconoclastas, materializadoras, etc., sa-

---

(1) *Moral Insanity. Of the dif. Torms of Ins. J. Cowles Prichard* antropólogo, mentalista: *Lond.* 1842.

(2) Tratadistas de Med Leg. alemanes contemporáneos.

biendo los detractores o antagonistas de los reformadores, que éstos conciertan la observación antiquísima con la experimentación actual, evocando el genio excrutador oriental, helénico y después romano, para conocer en junto las leyes cósmicas y nuestra racionalidad, como fenómenos naturales y acciones psicofísicas.

El pensamiento inquieto y la emoción efusiva, en plena libertad de conciencia, crean elementos sociogénicos de previsión filantrópica y de mutua protección contra la locura y el crimen, sin que aquéllos se concreten al oportunismo de circunstancias o intercurrente.

Defensas.—Han de ser las de una endemia cerebropática conversible en epidemia, que degrada la vitalidad de los encéfalos destruyendo los vínculos familiales en cada nación, y haciendo difícil el concierto de los Estados cultos. Cuanto sea desfavorable a la robustez de herencia y a la asimilación nutricia visceral, con empobrecimiento de la sangre, ha de ser rechazado terminantemente, porque daña la vida en totalidad, desde el momento primordial de la fecundación y en todas las edades, inclusa la longeva.

La sistematización de la defensa sanitaria, va imponiéndola la Ciencia con el perfeccionamiento de los análisis tecnográficos.

Si parece que la Biología acumula a capricho datos objetivos muy tristes, degarradores, del hambre en el hogar del proletariado—antes actuando como lima sorda, ahora como hacha en bosque — puede cualquiera convencerse del extrago privativo de la desnutrición en auge, y de la influencia de ésta en la energética cerebro-espinal, tanto menos conservada cuanto más desatendido está el aprovisionamiento diario, compensador del gasto de substancia gris y blanca celuloparenquimatosa. La psicastenia y el neurosismo — bien determinados en la mayoría de suicidas y agresores—señalan los modos hábiles económicos, proporcionalmente eficientes para adecuar el ingreso al gasto, y así evitar los excesos congestivos y anemiantes propios de las cerebropatías paroxísticas, evitables faltando la herencia, y también las agudas socorridas en su período inicial con éxito indubitable.

Expertos.—Los mentalistas y neuropatólogos son los llamados a juzgar el valor comparativo de los fenómenos vitales organopsíquicos cuando sobrevive el agresor enfermo, agresivo, en pleno uso de sus derechos civiles, no recluído, a veces con indicios de enagenación mental incipiente y también crónica, aunque tenida por inofensiva y además descuidada por casi todos los circunstantes.

El criterio pericial será de certeza completa y de probabilidad varia, fundado en lo más objetivadamente tecnológico de la Psiquiatría, por contemplación asidua de los procesados en la Cárcel y el Frenocomio, y de los cadáveres en la Morgue y el Cementerio. La Antropología criminal dá nuevas bases al Derecho, y consolida las adquisiciones del procedimiento Galtoniano, demoestadístico titulado Biometría, que en Inglaterra ha tenido gran desarrollo universitario en Cambridge y London, además de fundarse *The Eugenics Education*

Society, que en el próximo julio celebrará el "Primer Congreso internacional de *Eugenics*" en la capital del Reino-Unido.

Para comparar el actual Peritaje en lo civil, penal y administrativo con el existente en Europa y América al promediar el siglo XIX, basta abrir un Manual prontuario y compararle con la publicación enciclopédica de consulta, la Revista, el Opúsculo, El Folleto, necesariamente descriptiva la tarea particularizadora, si bien su valor intrínseco se graduúa por lo que tiene de crítica, filosófica y naturista.

Los indoctos sospecharán acaso que la Microspección grafimétrica en vez de disminuir la duda la acrecienta, al investigar caracteres de substancia y forma en las enfermedades, taras, desórdenes, fallas encéfalo-raquídeas exteriorizadas. Es prueba concluyente de la eficacia del nuevo análisis científico facultativo, la creación de Institutos para estudios superiores de Biología social *post* universitarios, ya indispensables a los peritos en Medicina y Derecho, intérpretes doctos de la Ley positiva y creadores del adelanto constituyente civicultor.

A los apriorismos que distanciaban a los médicos y los juristas, han sucedido los cálculos biométricos, con más motivo transcendentales en Psiquiatría que en las otras partes de la Sociología práctica.

Salubridad.—No cabe subterfugio ni convención oportunistas en la esfera legislativa y judicial, al apreciar la *élite* socioreformista el gravísimo mal organodinámico englobado en la αὐτοχειρία (1) o suicidio, llegando al máximo grado antisocial cuando es la agresión clástica su acompañante. Urge fijar la atención en la exiquidad o carencia de sistema salubrificador práctico, que deben imponer los intérpretes de la Biología social en funciones de estadistas gobernantes, remisos no pocos en el cultico de la Higiología, que procura el bienestar y previene las enfermedades, en especial las mentales, por mera protección moral y económica de la sociedad, sobre todo de los menores de edad y de la mujer.

Comparando el modo de ser personal y colectivo o el radio de acción del individuo en la familia y de ésta en la nación desde el punto de mira de la salubridad, se observa la existencia de dos corrientes poderosas, la favorable y la perniciosa, que en la última centuria han modificado la vida social tan profundamente como lo prueban los dos fenómenos evidenciados por la Biometría estadística, que son: la mayor viabilidad o vida media ciudadana y la precocidad criminal con recidiva de los agresores más temibles. Por enfermedad ahora mueren después de los 35 años mayor número de personas que al comienzo del siglo XIX, y las agresiones por los menores de edad van en aumento, despre-

(1) Lo hecho por propia mano, como suicidio, asesinato, etc.; pero admitido como expresión de «muerte voluntaria propia» ὁ αυτόχειρ θάνατος. El suicidio, al finalizar el siglo XVIII fué denominado así por Desfontaines, y ya no se usa la palabra griega sino la latinizada, *cædes* (morir violentamente) *sui ipsius* (por la propia voluntad).

ciando la vida social y enloqueciendo gravemente los que en plena primavera de la vida orgánica se avejentan, desconfían de su potencialidad hereditaria, y en vez de utilizarla la derrochan y son decrépitos a los 40 años. No se equiparan el adelanto material y el ético en el ciudadano que conoce las causas morbíficas antiguas y nuevas, pero no las combate enérgicamente por irresolución y descuido, o por excepticismo e ineducación.

Saneamiento.—No es posible considerar aisladamente la higienización mental y material o en las personas y las cosas, ni entretenerse en dualizar nuestra vitalidad social, repitiendo con Tácito "el poder que en ella tienen las leyes y las costumbres según la raza y la localidad". Falta probar con datos irrefutables el cosmopolitismo en Etnografía sanitaria, pero es palmario en Sociología práctica, por cuanto la mundialidad de la razón consciente perfecciona los pueblos al civilizar el inmigrante al autóctono.

En consecuencia, se forman los grandes centros de población merced a los progresos importados que resultan sanitarios, pero en unión de hábitos viciosos morbígenos predisponentes y determinantes del suicidio asesinato. La acción educativa empezada en la escuela de párvulos amplía la de los padres y tutores formando el carácter del adolescente inexperto, "que necesita moderar sus pasiones y aprender a considerarlas como causantes innaturales de enfermedad evitable" (Zenón). La higiene fundamenta la Pedagogía. Vigorizar el carácter en las primeras edades, es disminuir el suicidio — cada año más precoz — e impedir las agresiones *uni* y *pluri* personales conexas, también más frecuentes que en el último siglo. La acción del Estado y de las Asociaciones libres contemporáneas no previene aún las enfermedades cerebrales, ni modera la propagación de los vicios *ultra* nocivos, premonitores del apasionamiento enagenante mental, que aumentan la herencia cerebopática por *atrofia* y *cacohemia* graves.

Profilaxia.—Por desconocer y negar la posibilidad de efectivar la Higiene integral, el pseudocivilismo acumula estímulos y acelera ritmos de función encefalomedular y ganglioviscera1, invirtiendo las leyes elementales de la vida y de los cuerpos formativos del medio geotelúrico. Con tal insensatez colectivizada, se promueven los mayores desórdenes patógenos, delirifacientes, embrutecedores, homicidas. Así se comprende el terrorífico aumento de agresores locos, enfermizos, desequilibrados, anormales, viciosos, vagabundos, insociables, estúpidos, no todos analfabetos ni miseriosos.

Tal es el conglomerado, la *turba multa* de impulsivos agresores, para el bien impotentes, para el daño fecundos, aun antes del discernimiento prepúbero, en la mocedad, la juventud y a veces en la ancianidad.

Reformas.—Las costumbres y las legislaciones tienen influencia directa para protegernos contra la acción de muchas causas depauperantes, debidas a la herencia patológica y al mal ejemplo tolerado. En estas dos series evidentes de la ruina social directa, está comprendido el desamor a la vida propia, y además el desprecio de la de los convivientes. Las costumbres relajadas y los Códigos

estadizos prueban cuanta es la indefensión del ciudadano actual, alternando con los suicidas malvados, esporádicos y la *bande sinistre,* latrocinante, *apachiste,* mano negra, etc.

Para influir en la defensa de la herencia, que es la única acción positivamente profiláctica o sociogénica, se ha de seguir el ejemplo del Norte América, Inglaterra, Alemania, etc., haciendo obra: de Prevención y Reforma, protegiendo la maternidad; de Enseñanza unida a la cultura física, de Reformatorio para criminales, de Asilo para huérfanos y abandonados, de Tribunales para púberes y adolescentes, en suma, calculando el desastre próximo venidero con datos actuales evidentes e inocultables.

Culturación.—De poco sirve que la Instrucción favorezca el conocimiento de nuestra *vitalitas* — vida hábil o *ability and fertility* sociales — si la Educación moral no logra ampliar la idealidad expansiva con la exquisitez de las emociones, y así perfeccionar la extructura cerebromedular y del trisplácnico o gran simpático, resultando vigorizada la cerebración o el psiquismo, por el que nuestra aptitud para coadaptarnos es tan superior a la de los irracionales domesticados y de los gregáricos.

Los admirables resultados obtenidos en Botánica y Zoonomía tienen aplicación a nuestra estirpe para mejorarla, cuando se conservan los caracteres mórficos de herencia robusta, por procedimientos de cultivo y cría selectivos del sistema nervioso, superior extructuralmente al circulatorio, muscular, glandular, etc.

La culturación sanitaria sociogénica es cultivo y cría sublimados, por ser la cerebración efecto de ambos reunidos armónicamente, y así convertirse aquélla en causa directora total del energetismo nutricio, que se exterioriza por los descubrimientos e invenciones protectoras de la salud global. De la deficiencia alimenticia proceden las enfermedades cerebrales más temibles, y la herencia decadente.

Pacificación.—Obra esforzada e ímproba de intelectuales filántropos "sin miedo y sin tacha" es la iniciada para cimentar la paz en las consciencias y el armonismo en la vida internacional. Aun perdura el odio hereditario suficiente para que el hombre agresivo sea comparable al lobo en manada y en cubil; todavía la guerra de tarifas motiva *casus belli,* el colonismo exige empresas militares, y el salario de *famine* o *hunger diät* multiplica el choque de clases divergentes entre sí, provocando muy frecuentemente el atentado personal y colectivo. Estos hechos son en conjunto probatorios de la actual lucha por la existencia comunal, agitadísima y lastimera, falseada y peligrosa, en fuerza de exigencias innaturales elevadas a costumbre y hábito morbíficos.

Etografía.—En el suicidio agresivo se patentiza el sumo peligro social debido, en gran parte, a la relajación de costumbres en lo íntimo del hogar y en público, que artificializan el fundamento del civilismo con la persistente aunque

necia ocultación de la verdad, como si el negarla fuera destruirla en todas las viscitudes de nuestro convivir.

Nuestros progenitores tenían como norma sociogénica el respeto a "la nobleza del pensar que obliga", hoy precisa acompañarla de otros preceptos etico-sanitarios, en pura defensa de la verdad expuesta sinceramente, por cuanto en el vivir racional es *per se* profilática, y así actúa libre, franca, se convierte en necesaria, útil, protectora, porque con y por ella el hombre prevé, enseña, aconseja, concilia, mitiga, sin reducir la paz a quietismo renunciador, sin estancar las iniciativas generosas, que contribuyen al bienestar comunal por Ley extricta de Economía sanitaria.

Si vale comparar la criminalidad compenetrada con el suicidio a las inundaciones o los incendios, huelga insistir en lo necesario del sistema preventivo, para minorar ese creciente morbosismo, que si antes era de *autoquiria* sin agresión, ahora ésta es frecuentísima y revela una modernidad espantosa, un estado perenne de guerra intestina, sorda, el batallar uno contra muchos y contra todos, sin reparar en los medios empleados, ni en el extrago consiguiente.

Realidad.—No es comprensible el disimulo y mucho menos la indiferencia actuales ante las agresiones, de tan varia índole, confluyentes en el desprecio a la vida, que se torna no deseable — *undesirable* — a la hora misma de ser más posible la convivencia apacible por los adelantos debidos al Arte y a la Ciencia, si aquel milenario está trisecular, merced al esfuerzo titánico del pensamiento integralmente eficaz, por la Crítica, para imponer la verdad escueta.

El colectivismo criminógeno, que transmuta el bandidaje selvático en latrocinio intraurbano, aparece en toda su desnudez desafiando a la sociedad entera. Esta empieza a darse cuenta del peligro contenido en las teorías negativistas, cuyo primer elemento pasional es la desestima de la vida propia y el odio a la agena.

Aumenta el contingente de los convencidos y persuadidos de su impotencia para construir nuevos organismos — mecánicamente utilitarios, político-económicos — y son indirectamente suicidas los que saben como les ejecutará el verdugo, las muchedumbres les lincharán y la fuerza militar les vencerá a la postre.

Tal propósito de morir matando es el observado fuera de los Nosocomios en aquellos infelices mentalmente deteriorados, que optan por la violencia, empeñándose algunos en improvisar reformas sociales directas, sin caclular cuán difícil será siempre influir en la Legislación si no se toma por protabase del civilismo la Sanidad colectiva, y si se tiene por cosa fútil la educación moral, comenzada desde la niñez por los padres o tutores, y protegidas las buenas costumbres por el Estado.

Los actuales estudios biométricos prueban que los resultados de la herencia son superiores a los de la educación en 4/5 y 9/10 (K. Pearson).

Eugenesia.—Tiene transcendencia inmediata para la sociedad entera la con-

servación y el perfeccionamiento de las cualidades étnicas, a fin de asegurar por procedimientos científicos el porvenir de la civilización amenazada por las enfermedades y las perversas costumbres. La propaganda del nuevo estudio sanitario social está en el período de iniciación, por virtud de *criticism* público inglés, que agrupa a numerosos colegas y discípulos de Sir F. Galton, promoviendo un poderoso movimiento de opinión, bastante para garantir la vitalidad colectiva en la persona de nuestros descendientes sanos y por ende progresivos.

Porvenir.—Aparte las exageraciones del futurismo distanciado de la Biología antropométrica, es forzoso consignar que el porvenir de la civilidad—dón de herencia sana y producto de culturación metódica—se vislumbra muy sombrio, al analizar la evolución del suicidio y asesinato juntos, siendo muy precoz la desmoralización acompañante de la ya avanzada disolución de la familia privada, y propagándose los vicios morbíficos con una rapidez terrible, en detrimento de la vitalidad integral de la raza caucásica. Comienza a organizarse la *élite* de los higiólogos pacificadores emprendiendo una campaña de saneamiento en defensa de la aptitud personal, para aumentar el bienestar de cuantos producen riqueza valorable mental y manual. Es evidente que los ineptos por enfermedad, los inutilizados por el hábito vicioso, han de aumentar en proporción geométrica, y, como parásitos del organismo civiculto, desmedrarle, hasta su total aunque remota destrucción.

El que se titula verismo realista, analítico, objetivo de los biómetras, pondrá freno a los convencionalismos estériles de eruditos y *dilettanti,* fautores del criterio pesimista o excéptico, ajeno a la Ciencia natural de los órganos y las funciones humanas, y contraproducente en todo el curso de la Historia para la convivencia.

Resumen.—La Biología humana en el último hemisiglo ha progresado tanto, que la Medicina mental concreta y ordena los datos objetivos de las vesanias agudas, crónicas, curables, degenerativas, hereditarias, etc., investigando, con acierto, síntomas en el vivo, signos en el cadáver, diferenciales entre sí de las modalidades patológicas, en parangón con las del estado cerebral hígido.

Obsérvase ahora la influencia nefasta del imitacionismo insano, trágico, en los asesinos suicidas conscientes, sin herencia aparente *stigmática.* Resulta errónea la doctrina abstracta, anticuada del apasionamiento agresivo *in genere,* debido a la emoción exagerada y a la ideación perversa, unificándose, como acción impulsiva, ansiosa, tumultuaria, irrefrenable, de matanza y de extrago simultáneos.

Si se adoptara en Sociología humana el criterio de el excepticismo y el pesimismo, la pretendida imposibilidad de evitar la locura y el imbecilismo por deterioro mental referentes al suicidio sin agresión y al criminoso o delictivo, implicaría también la de curar a los predispuestos débiles, inadaptados, ignaros, decadentes, y atender a cuantos padecen y sufren el heredamiento agresivo homicida.

El postulado enormísimo de la seguridad individual y colectiva metodizada— aunque problemático — obliga sin demora plausible a emplear directamente, con toda eficacia, el sistema contemporáneo científico de defensa preventiva, contra la insania y amoralidad agresivas e impetuosas, resultantes de vicios y hábitos tolerados, a título de modas perniciosas y devaneos aberrantes.

Las garantías sólidas, estables, graduales de saneamiento comunal metódico, de Profilaxia científica y tecnológica, cada cual ha de procurarlas por su propio esfuerzo, por autotemplanza ininterrumpida, por filantropía abnegada, pero contando siempre con la Prensa diaria culturadora, y con la intervención del Estado —rector constante de la salud pública — porque de lo contrario, el civilismo sería ilusorio y la seguridad individual en sociedad un *mytho* modernizado, un convencionalismo *symbólico,* destruídos por obra *klastoquírica* de locos e imbéciles impulsivos, en plena libertad de ofender y matar a sus convivientes imprevisores y descuidados, desunidos e indefensos.

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 12

ESTADÍSTICA SISMOLÓGICA DE 1912

(OBSERVATORIO FABRA)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicada en septiembre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 12

ESTADÍSTICA SISMOLÓGICA DE 1912

(OBSERVATORIO FABRA)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicada en septiembre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

ESTADÍSTICA SISMOLÓGICA DE 1911

OBSERVATORIO FABRA (BARCELONA)

por el académico numerario

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Sesión del día 29 de febrero de 1912

Durante el año 1911 han funcionado los siguientes sismógrafos:

MICROSISMÓGRAFO DE VICENTINI

Longitud de la plomada.	1,0 metros.
Peso de la masa.	100 kgs.
Ampliación de la comp. horizontal EW.	75 veces.
Ampliación de la comp. horizontal NS.	82 veces.
Longitud de la barra horizontal.	1,28 metros.
Peso de la masa.	50 kgs.
Amplificación de la comp. vertical.	158 veces.
Velocidad del papel (ahumado).	30^{cm} por hora.

MICROSISMOMETRÓGRAFO VERTICAL DE AGAMENNONE

Este aparato no ha entrado en servicio, en 1911, hasta después de la reforma de que fué objeto, á principios de año. Entró en funciones normales á 1.º de año. El sismógrafo Agamenonne, reformado por el que suscribe, ha trabajado durante el resto del año con los siguientes elementos:

Duración de una oscilación completa.	4^{s},4.
Peso de la masa.	520 kgs.
Una comp. horizontal NE.-SW que amplifica. ...	72 veces.
Velocidad del papel.	28^{cm} por hora.
Inscripción sobre papel ahumado.	

La sensibilidad de este aparato, así montado, ha sido sumamente satisfactoria.

PÉNDULO CÓNICO Ú HORIZONTAL

Masa.	220 kgs.
Período oscilatorio completo.	$8^s,6$.
Amplificación.	30 veces.
Velocidad del papel.	2,20 metros por hora.
Componente NS.	
Inscripción sobre papel ahumado.	

Durante el año 1911, se han registrado, por modo indudable, en el Observatorio Fabra, los siguientes 26 terremotos muy fuertes y no locales: 1.º enero: epicentro en el Cáucaso; 4 enero: epicentro en el Turquestán; 7 enero: epicentro en Aumale (Argelia); 18 febrero: epicentro á 13,000 kilómetros; 18 febrero: epicentro en Monastir (Turquía); 21 marzo: epicentro en Murcia; 25 marzo; epicentro muy lejano; 25 marzo: epicentro muy lejano; 3 abril, epicentro en Lorquí (Murcia); 4 abril: epicentro en la Canea; 29 abril: epicentro á 3,450 kilómetros; 31 mayo: epicentro en Granada; 7 junio: epicentro en Méjico; 15 junio, epicentro á 11,300 kilómetros (Mar de la China, Sang-hay); 4 julio: epicentro en el Turquestán; 8 julio: epicentro en Hungría: 13 julio: epicentro en el Pacífico, cerca del Japón; 24 julio, epicentro en el valle de Ossau (Pirineos); 10 agosto: epicentro no muy lejano; 12 agosto, epicentro en Huelva; 16-17 agosto: epicentro á 17,000 kilómetros; 23 agosto: epicentro muy lejano; 6 septiembre: epicentro poco lejano; 17 septiembre, epicentro en Chile (Iquique); 16 noviembre, epicentro en el lago Constanza (Suiza); 16 diciembre: epicentro muy lejano (cerca de Oajaca, Méjico).

En esta lista de terremotos lejanos, sólo aparecen aquéllos que se han registrado de una manera indudable, suprimiéndose todos los movimientos que pudieran ser interpretados dudosamente.

Las sacudidas que se han sentido ó debido sentir por el hombre en nuestra región, es decir, los macrosismos locales, han sido en número relativamente considerable. Desde que se inició la estadística sismológica del Observatorio Fabra (1906), el año 1911 ha sido el de más frecuencia de temblores locales. Los epicentros que han funcionado más son los ya conocidos de la Conrería y de Lloret de Mar. Durante este año, se ha manifestado un epicentro nuevo en los alrededores de Ripoll y de San Juan de las Abadesas. He aquí las fechas y epicentros de los macrosismos locales. Algunos de ellos, con absoluta seguridad han debido ser perceptibles en su epicentro, pero no se ha recibido ninguna referencia directa de los mismos, ni la he visto en ninguna publicación. Por este motivo se da la distancia, en estos casos, seguida de una interrogación. 5 marzo (Conrería); 21 marzo (San Juan de las Abadesas); 7 abril (Con-

rería); 17 abril (?, 150 kilómetros; este terremoto quizás ocurrió en la vertiente francesa de los Pirineos); 1 mayo (nada más que ruído subterráneos percibidos en la Conrería y en el propio Observatorio Fabra); 12 julio (?, 70 kilómetros); 28 agosto (Conrería); 23 septiembre (epicentro sensiblemente en el Observatorio); 22 noviembre (?, 60 kilómetros); 14 diciembre (Lloret de Mar); 22 diciembre (Conrería); 27 diciembre (Lloret de Mar; á las 18^h 50^m del 27, teremoto de V grado en Oiette, Conat, Villefranche, Prades); 30 diciembre (Conrería).

Probablemente, los epicentros á 60 y 70 kilómetros corresponden al de Lloret de Mar y Tossa.

Los movimientos locales microsísmicos han sido, en cambio, muy escasos. Sólo se cuentan siete, que corresponden á las fechas siguientes: 9 enero; 29 abril; 10 mayo; 9 noviembre; 28 noviembre; 15 diciembre; 20 diciembre (ruídos sísmicos). Es preciso no olvidar que gran parte de los microsismos locales pueden pasar desapercibidos por efecto de los microsismos, que durante largos períodos de tiempo son incesantes.

Con el título de *ruídos* ó *ruídos sísmicos* me refiero á las rapidísimas vibraciones que con pasmosa limpieza reproduce el péndulo cónico. En temblores muy próximos, estos ruídos corresponden á una nota acústica grave, de 50 y hasta más vibraciones completas por segundo. La nota que reproduce el péndulo es tanto menos grave cuanto más cerca está el epicentro del Observatorio. A distancias epicentrales de cien ó más kilómetros (epicentros pirenáicos), las vibraciones dejarían de ser perceptibles á nuestro oído. Algunas veces, como en el terremoto pirenáico del calle de Ossau (24 de Julio), los ruídos, muy graves, iban superpuestos, á manera de *ripples,* sobre las ondas de la tercera fase. Otras veces, como ocurrió en marzo, se registraron multitud de ruídos, algunos de ellos perceptibles desde el Observatorio, sin ir acompañados de trepidación sensible. Hay que hacer notar que, según testimonio de personas competentes, en la Conrería (Teyá, Alella, etc.), los terremotos acostumbran á manifestarse como una rapidísima vibración que hace retemblar los cristales, conforme ocurre con el paso muy próximo de los trenes; por consiguiente, se trata de vibraciones rápidas, cuyo tono fundamental ó primeros armónicos están al unísono de los cristales, lo cual tiende á comprobar una vez más los resultados de cálculo que he obtenido sobre la profundidad de los hipocentros de Cataluña, especialmente de la Conrería, que resultan ser muy poco profundos.

Los días con microsismos, en 1911, han sido casi continuos, si nos fijamos en el péndulo vertical de gran masa, que es muy apto para registrar esta clase de movimientos. Así es que, para hacer comparables los resultados de 1911 con los de años anteriores, sólo me fijaré, al hacer el recuento de los días con microsismos y la evaluación de su intensidad, en los resultados del péndulo cónico.

Los días con microsismos en 1911, han sido 138, es decir, casi tan nume-

rosos como en 1909 (para la comparación de todos estos resultados, véanse las Estadísticas anteriores). La distribución mensual, es la siguiente: enero, 16; febrero: 19; marzo: 24; abril: 14; mayo: 12; junio: 5; julio: 1; agosto: 2; septiembre: 5; octubre: 14; noviembre: 12; diciembre: 14.

La importancia mensual de los microsismos se mostrará mejor atendiendo á su valor total, en función de la intensidad y de la duración, considerando el número 10 como expresión del valor máximo diario de la escala convencional:

Enero.	94	Julio	2
Febrero	72	Agosto	4
Marzo.	82	Septiembre.	16
Abril	56	Octubre	34
Mayo	42	Noviembre	32
Junio	17	Diciembre.	30

De la estadística de los registros sismográficos del Observatorio Fabra no resulta alteración sensible en las leyes comparativas que establecí en 1910 (V. Estadística Sismológica de 1910, del Observatorio Fabra). De los resultados anteriores se deduce un decremento notable de actividad sísmica, á partir de la segunda mitad de 1911, y que se constinúa en lo transcurrido de año 1912.

Al objeto de no alterar en nada el orden con que han sido publicadas las notas sismológicas semanales, así como las notas que inmediatamente se han dado á la prensa de los terremotos de cierto interés, locales y lejanos, se publican en la siguiente Estadística todas ellas en la misma forma é integridad.

Debo hacer constar, con la mayor complacencia, que ha prestado una colaboración muy eficaz en esta considerable labor el digno ayudante técnico del Observatorio Fabra y muy querido amigo el Dr. D. Isidro Pólit.

OBSERVACIONES SÍSMICAS

EFECTUADAS DURANTE EL AÑO 1911

Diciembre 30 al 5 enero.—Durante los días 30 y 31, los microsismos horizontales y verticales son fuertes y frecuentes. Durante los días 1, 2, 3, 4 y 5, todos ellos son muy débiles y escasos, exceptuando entre las 10^h y 14^h del 4, en que fueron fuertes y frecuentes.—El día 1.º, á las 10^h 52^m 3^s, empiezan los movimientos preliminares de un fuerte terremoto lejano. La amplitud de las oscilaciones es débil. El movimiento dura 36 minutos. La distancia teórica del epicentro resulta ser de unos 3,600 kilómetros. Hasta ahora, este epicentro es desconocido; probablemente estuvo localizado en las regiones del Cáucaso.—El día 3, á las 23^h 34^m 16^s, empieza á registrarse el formidable terremoto del que este Observatorio dió cuenta oportuna á la prensa. Conforme se anticipó, los efectos de este terremoto han sido de inaudita intensidad. Su epicentro corresponde, aproximadamente, al lago Issyk-Koul, situado en la vertiente rusa de los montes Tian Chan, que separan el Turquestán de la China. Se han derruído una porción de poblaciones y otras han desaparecido. Entre estas últimas, debe citarse Prjevalsk, cuyo emplazamiento ha sido substituído por un lago. — El día 5, á las 21^h 14^m 35^s, el péndulo cónico acusa una leve y rapidísima trepidación, de origen subterráneo y de epicentro próximo. Se registran unas 15 vibraciones por segundo, y dura el movimiento 10 segundos. Según noticias particulares, este movimiento ha sido perceptible en Teyá (á unos 20 kilómetros al NE. del Observatorio), donde ha producido vibración de cristales y ha sido acompañado de una detonación parecida á un trueno.

Enero, de 6 al 12.—Los microsismos son fuertes, pero poco frecuentes, los días 6, 7, 8 y 9; durante estos mismos días, los microsismos verticales son casi nulos. En cambio, durante la noche del 9 al 10, aumentan considerablemente la intensidad y frecuencia de los microsismos horizontales y verticales, los cuales se atenúan durante el resto del día 10 y primera mitad del 11, se hacen débiles y escasos durante la segunda mitad del 11 y durante el día 12.

El día 7, hacia la 1^h 47^m, se suceden extensos grupos de ondas de débil amplitud, que constituyen la repercusión, indu-

dablemente, de sacudidas de notable intensidad y de origen poco lejano. Según noticias, el epicentro de este terremoto ha sido cerca de Aumale (Argelia).

El día 9, entre las 13 y 14^h, la componente vertical acusa unos doce choques microsísmicos, cuyo epicentro corresponde sensiblemente al emplazamiento del Observatorio.

Enero 13 al 19.—Los microsismos son fuertes y frecuentes durante los días 13, 14, 15 y 16, afectando á las componentes horizontales y á la vertical. Durante los días 17, 18 y 19, disminuyen considerablemente, llegando casi á desaparecer, especialmente el día 17.

" 20 al 26.—Calma sísmica durante la semana. El péndulo cónico ha registrado escasos y débiles microsismos horizontales.

" 27 al 2 febrero.—Durante la semana, solamente se registran microsismos. Durante los días 27, 28, 29 y 30, los microsismos son de mediana intensidad y poca frecuencia. Pasan á ser fuertes el 31, adquieren excepcional intensidad en la noche del 31 al 1, manteniéndose del mismo modo durante el resto del día 1 y todo el día 2. Los microsismos verticales se manifiestan, principalmente, durante los días 31 y 1. Es indudable que ha influído considerablemente en estos últimos microsismos el violento temporal que se inició hacia el medio día del 31 y que continuó durante todo el día 1.

Febrero 3 al 9.—Calma sísmica durante la semana. Se registran únicamente repetidas series de microsismos. Estos son frecuentes y de intensidad media durante los días 3 y 4 en las componentes horizontales y vertical. En la noche del 4 al 5, los microsismos verticales son fuertes y frecuentes, y de intensidad media los horizontales, lo propio que en la noche del 5 al 6. Los microsismos horizontales, débiles y frecuentes, se continúan durante el resto del día 6. En la noche del 7 al 8, vuelven á ser fuertes y frecuentes los microsismos verticales, continuándose, aunque débilmente, hasta medio día del 8. En cuanto á los microsismos horizontales, son débiles y frecuentes durante la noche del 7 al 8.

" 10 al 16.—Calma sísmica durante la semana. Unicamente, durante la noche del 13 al 14, se registran escasos y débiles microsismos verticales; y durante la noche del 14 al 15, muy débiles y poco frecuentes microsismos horizontales.

Nota.—En el Observatorio Fabra, á las $18^h\ 38^m\ 4^s$ del día 18, todos los sismógrafos empezarón á registrar los primeros movimientos de un violentísimo terremoto muy lejano. La máxima amplitud de las ondas en el péndulo cónico ha sido de 13 milímetros.

Dura este movimiento unos cinco cuartos de hora. La distancia teórica del epicentro corresponde á unos 13,000 kilómetros. Unas dos horas y cuarenta y cinco minutos más tarde, se inicia otro movimiento de origen lejano y muy extenso. Dura este último movimiento unos treinta minutos.

Febrero 18.—Se registran, durante este día, dos violentos terremotos lejanos, de los que este Observatorio dió cuenta oportuna á la prensa. El primero inicióse á las $18^h\ 38^m\ 4^s$ y duró unos cinco cuartos de hora. La distancia epicentral debió ser de unos 13,000 kilómetros; hasta ahora no se han recibido noticias del epicentro.

Hacia las $21^h\ 44^m$ empieza otro violento terremoto lejano, cuyo movimiento dura, en el péndulo cónico, media hora; su amplitud es semejante á la de las del primer terremoto. El epicentro de este segundo movimiento desastroso ha estado situado, según noticias, cerca de Monastir (Turquía). Durante el resto del día 18, se registran fuertes microsismos, indudablemente repercusiones de las réplicas de ambos terremotos.

Respecto á los microsismos ordinarios (horizontales), han sido frecuentes y muy débiles los días 17, 18 y 19; nulos el día 20; escasos y débiles los días 21 y 22, y frecuentes, pero muy débiles, el día 23. En cuanto á los microsismos verticales, han sido solamente frecuentes y débiles durante los días 21 y 22.

" 24, 25, 26 y 27.—Durante los días 24 y 25, los microsismos horizontales son leves y frecuentes. El 25, hacia las 13^h, se registra por el péndulo cónico un grupo, de 8 segundos de duración, de vibraciones rapidísimas (entre 30 y 60 por segundo), que pudieran ser perceptibles al oído, repercusión, con toda probabilidad, de ruídos subterráneos. A estas vibraciones se las llamará, en adelante, "ruídos sísmicos", sin pretender prejuzgar con este nombre el origen real de estas rápidas vibraciones. Durante los días 26 y 27, los microsismos horizontales son de intensidad media y muy frecuentes. Lo más notable es que durante el día 26, los ruídos sísmicos se registran con frecuencia inusitada; en cambio son escasos el 27.

Marzo 1 y 2.—Los microsismos horizontales son continuos y de intensidad media durante estos dos días; los verticales son muy escasos y muy débiles. Hay trazas de ruídos sísmicos, que tienden á desvanecerse.

" 3, 4, 5, 6, 7 y 8.—Durante la noche del día 3, se registran muy débiles y escasos microsismos verticales. Los días 4 y 5, aparecen frecuentes y débiles microsismos horizontales y muy escasos grupos de ruídos sísmicos. Los microsismos horizontales continúan

siendo muy débiles durante los días 6, 7 y 8; en cambio, durante los días 7 y 8, los microsismos verticales adquieren una frecuencia é intensidad inusitadas.

Marzo 5.—A las 8^h 3^m, 22^s empieza a registrarse la repercusión de un terremoto muy próximo. El movimiento dura 15^s en las tres componentes del microsismógrafo y 40^s en el péndulo cónico. El sismograma de este último instrumento va acompañado de fuertes ruidos sísmicos, que han sido efectivamente perceptibles desde el Observatorio como un prolongado trueno lejano. Según noticias, el epicentro de este movimiento ha sido en la Conrería (á unos 15 kilómetros al NE. del Observatorio), donde el ruido se comparó en general á una prolongada detonación subterránea, haciendo temblar ligeramente los vidrios de las ventanas y algunos muebles.

" 10 al 16.—Calma sísmica durante la semana. Todos los movimientos registrados son microsismos, sin relación directa con terremotos.

Los microsismos horizontales son escasos y débiles los días 10 y 11; durante este último, hacia las 7^h, se registran algunos ruidos sísmicos. El 13, los microsismos horizontales son débiles y escasos; en cambio, son fuertes y frecuentes los verticales, por la tarde. El 14, los microsismos horizontales son frecuentes y débiles, lo propio que el día 15. Durante el día 16, sólo se registran poco frecuentes y muy débiles microsismos verticales. Como se ve, los importantes cambios meteorológicos de esta semana han influído muy poco ó nada en los movimientos microsísmicos del suelo.

Nota.—A las 0^h 7^m 37^s del 21, los sismógrafos del Observatorio empiezan á registrar la repercusión de un terremoto próximo, que afecta fuertemente á la componente vertical del microsismógrafo y poco en las componentes horizontales; en el péndulo cónico la duración del movimiento es de 1^m 48^s. Este aparato, aparte de algunos movimientos pendulares, ha registrado rapidísimas vibraciones (unas 30 por segundo). Los movimientos precursores duran unos 15^s, resultando la distancia teórica del epicentro de poco más de 100 kilómetros. Según noticias particulares, el movimiento ha sido perceptible en San Juan de las Abadesas, produciendo vibraciones de los vidrios de las ventanas; ha sido acompañado de un ruido sordo, semejante al que produce el rodar de un coche por la carretera. Parece que este movimiento ha sido más fuerte en Ripoll é imperceptible en Camprodón.

A las 14^h 14^m 21^s del 21, los sismógrafos registran un mo-

vimiento intenso poco lejano. Distancia teórica: unos 430 kilómetros. Según noticias, este terremoto ha sido destructor cerca de Murcia.

Marzo, 18, 19, 20 y 21.—Durante los días 18 y 19, se registran muy escasos y muy débiles microsismos horizontales, que pasan á ser débiles y frecuentes los días 20 y 21.

" 21.—Este día se registran dos terremotos, de los que se dió cuenta oportuna á la prensa (uno en el Norte de Cataluña, y otro, destructor, cerca de Murcia). Según noticias particulares, el de Cataluña tuvo su epicentro cerca de Ripoll, probablemente hacia los montes del Puig Sacalm. Se afirma que en Ripoll el movimiento fué bastante perceptible (probablemente entre los grados IV y V de Mercalli), siendo precedido, según se asegura, por una "voz espantosa", quizás una especie de aullido, en cuyo caso este ruido subterráneo correspondería al grado III de la escala de Davison, lo cual es raro en nuestra región.—En este Observatorio se recibirán siempre, con agradecimiento, cuantos datos se sirvan remitir los testigos de tales fenómenos.

" 23.—Entre 16^h 30^m y 17^h, la componente vertical acusa cuatro ligerísimos choques locales.

" 24 al 30.—El 24, se registran escasos, aunque fuertes, microsismos verticales, los cuales pasan á ser fuertes y frecuentes el 25. Durante el día 26, el péndulo cónico acusa continuos microsismos horizontales, de mediana intensidad y pequeña longitud de onda. En el transcurso de los días 27 y 28, los microsismos verticales son fuertes y frecuentes, sobre todo durante el día 28. Los microsismos horizontales sólo son débiles y escasos el 28. En cambio, estos últimos, pasan á ser continuos é intensos el 29, atenuándose bastante por todos conceptos el 30.

Abril 2.—Entre 0^h y 4^h, se registran algunas ondas de poca amplitud y gran longitud, probablemente repercusiones de un violento terremoto, extremadamente lejano. — Hacia las 11^h 50^m, se inicia un movimiento, que dura más de hora y media, procedente de un terremoto de epicentro lejano, cuya distancia es imposible calcular por los microsismos continuados que perturban el sismograma.

" 3.—Hacia las 11^h 14^m 20^s, se inicia la repercusión de un terremoto destructor poco lejano. La duración de la repercusión es de 7 minutos en el péndulo cónico, y las ondas son de escasa amplitud. El foco de conmoción ha debido, pues, ser de poca profundidad. El epicentro ha sido hacia Lorquí, entre Murcia y los manantiales sulfurosos de Archena. Las réplicas se han sucedido con bastante frecuencia, especialmente durante la mañana del 5,

dando origen á fuertes y difusos microsismos, que se han manifestado en la localidad epicentral por fuertes movimientos aumentando la consternación de sus habitantes.

Abril 4.—A las 15^h 47^m 39^s, empieza la repercusión de un violento terremoto no muy lejano, que afecta principalmente á la componente EW. y cuya duración es de 12 minutos. Según noticias de Canea, el epicentro parece que fué en la propia isla de Creta. La agitación microsísmica duró algunas horas. Es notable este ejemplo de resonancia sísmica al otro extremo de la depresión mediterránea respecto á Murcia. Los microsismos normales son nulos los días 3 y 4; únicamente se registran algunos ruidos sísmicos. El 6, se manifiestan frecuentes y débiles microsismos verticales. En fin, durante las primeras horas de la madrugada del 7, la agitación sísmica continúa siendo intensísima.

Nota.—Hoy, día 7, á las 12^h 0^m 41^s, se registra un terremoto local de epicentro muy próximo al Observatorio. La repercusión dura cerca de un minuto. Desde el Observatorio se ha oído el retumbo, como el ruido de un fuerte trueno lejano.

" 7 al 13.—Los microsismos normales horizontales han sido fuertes y continuos los días 7 y 8; frecuentes y de intensidad media los días 12 y 13. En cuanto á los verticales, han sido muy débiles y muy frecuentes el 8; y débiles y frecuentes los días 11, 12 y 13.

" 7.—A las 12^h 0^m 41^s, se registra el terremoto local del que se dió cuenta oportuna á la prensa. Según noticias particulares recibidas en este Observatorio, dicho terremoto fué de bastante intensidad en Teyá, haciendo trepidar las casas y los cristales de las ventanas,. En Alella, parece que fué más intenso que en Teyá. El movimiento fué acompañado de una fuerte detonación que todo el mundo juzgó de origen subterráneo. En el Observatorio, donde la sacudida fué sólo instrumental, se percibió el retumbo como un prolongado trueno lejano. El epicentro está situado indudablemente entre Teyá y Alella, y es el que, desde bastantes años á esta parte, actúa con más frecuencia en Cataluña.

" 14 al 20.—Durante los días 14 y 15, los microsismos horizontales son débiles y frecuentes. El 19, estos mismos microsismos pasan á ser de mucha intensidad, á partir de las 7^h próximamente; el 20, son frecuentes todavía, pero de intensidad media. Los microsismos verticales han sido nulos durante toda la semana.

" 17.—Entre 3^h y 4^h, se registran unos quince leves choques verticales. —A las 15^h 4^m, la componente vertical del microsismógrafo empieza á registrar un movimiento que ha debido ser percep-

tible en su epicentro. La distancia epicentral es de unos 150 kilómetros. La duración del movimiento ha sido de unos 70 segundos.

Abril 21 al 27. — Calma sísmica durante la semana. Se registran solamente, el 21, algunos microsismos horizontales bastante frecuentes y de mediana intensidad, así como leves movimientos horizontales y verticales durante la tarde del 23. Todos estos microsismos son normales. En fin, el péndulo cónico registra algunos ruidos sísmicos durante la noche del 26 al 27.

" 29.—A las $20^h\ 52^m\ 28^s$, el microsismógrafo registra un débil movimiento en la componente vertical.

Mayo 4.—Hacia las 24^h, todos los sismógrafos del Observatorio empiezan á registrar la repercusión de un fuerte terremoto lejano. La duración total del sismograma es aproximadamente de una hora, y la distancia teórica del epicentro es de unos 3,450 kilómetros. No ha sido posible determinar la hora precisa del comienzo de este movimiento, por estar reparándose el reloj que comunica la hora á los sismógrafos.

Durante los días 28, 29, 30 de abril y 1.° de mayo, el péndulo cónico registra varios grupos de muy débiles microsismos. La máxima intensidad de éstos tiene lugar en las primeras horas de la tarde del 30.—Desde las 12^h á las 17^h del 30, el microsismógrafo también registra algunos debilísimos microsismos verticales.

Nota.—Según noticias recibidas de Teyá, en dicha población se percibió una detonación subterránea hacia las 15^h del 1.° de mayo. También, aunque más débilmente, se oyó este ruido desde el Observatorio.

" 10.—A las $11^h\ 38^m\ 26^s$, el microsismógrafo registra un debilísimo y breve movimiento local, que afecta únicamente á la componente vertical.

Nota.—Ha entrado en funciones normales un péndulo vertical modificado, de una componente, cuyos elementos son los siguientes: masa, 520 kilogramos; duración de una oscilación completa, $4^s,4$; ampliación de la componente, 72; dirección de la misma, NE.-SW.

" 18.—Durante todo este día se registran continuos y fuertes microsismos en las componentes horizontales, que se continúan en la madrugada del 19. Estos microsismos son probablemente repercusión de intensos movimientos lejanos, cuya distancia epicentral es imposible determinar.

" 19, 20 y 21.—Durante los días 19 y 20 y hasta las 3^h del 21, el péndulo cónico registra continuos microsismos de regular intensi-

dad. El péndulo vertical de gran masa acusa, igualmente, continuos microsismos, que adquieren notable intensidad, hasta adquirir el carácter de movimientos intensos de origen lejano, durante el día 20.

Mayo 31. — A las 15e 14^{m} 8^{s}, empieza el péndulo vertical de gran masa la repercusión de un fuerte terremoto, cuyo epicentro ha correspondido próximamente á Granada. La duración del movimiento ha sido de cerca cinco minutos. El péndulo cónico registra este mismo movimiento, pero con un pequeño retraso respecto al vertical. Según noticias, la intensidad epicentral de este terremoto fué del grado VI de la escala de Mercalli.

Durante los días 27, 28, 29 y 30 de mayo se han registrado continuos y regulares microsismos, que se iniciaron á las 20^{h} del 27 y terminaron á las 10^{h} del 30, adquiriendo la máxima intensidad el 29.

Junio 7.—A las 11^{h}, 15^{m} 55^{s}, todos los microsismógrafos empiezan á registrar la repercusión de un violento terremoto ocurrido en Méjico. Las segunda y tercera fase aparecen con sensible retraso en atención á la consabida distancia epicentral. En el péndulo cónico, la duración del movimiento resulta ser de poco más de dos horas.

El 5, desde las 18^{h} hasta las 21^{h}, este último sismógrafo registra muy frecuentes grupos de ruidos sísmicos.

" 15.—A las 14^{h} 39^{m} 9^{s}, en todos los sismógrafos se inicia la repercusión de un violento terremoto muy lejano. La fase de las grandes ondas empieza á las 15^{h} 13^{m} 17^{s}, y la duración total del movimiento es de cerca dos horas. El epicentro corresponde al mar de la China, cerca de Sang-hay.

Desde las 8^{h} del 13 hasta las 22^{h} del 14, el péndulo cónico registra continuos microsismos que adquieren notable intensidad durante la tarde y noche del 13.

" 23, 24 y 25.—Durante los días 23, 24 y 25, el péndulo cónico registra numerosos grupos de débiles microsismos que alcanzan su máximidad intensa el 23, á las 10^{h} 35^{m}. Es muy probable que estos movimientos sean debidos á terremotos intensos y lejanos. Es muy digno de mención que, durante la noche del 23 al 24, el mismo péndulo registró numerosos é intensos grupos de ruidos sísmicos, que se han continuado, más débilmente, durante la noche del 24 al 25.

Julio 4.—A las 13^{h} 42^{m} 41^{s}, los sismógrafos empiezan á registrar la repercusión de un movimiento muy intenso y lejano. La duración de la primera fase es de 7^{m} 16^{s}, y la tercera fase viene indicada por oscilaciones de relativamente escasa amplitud. La distancia teó-

rica y aproximada del epicentro resulta ser de unos 6,100 kilómetros. La duración total del movimiento es de unos 45 minutos. Hasta ahora no se tiene noticias del epicentro, que pudiera estar situado en el Turquestán ruso.

Durante la noche del 2 al 3 se registran frecuentes y muy débiles ruidos sísmicos.

Julio 8.—Hacia las 0^h 30^m (hora muy incierta), se suceden en el péndulo cónico una serie de oscilaciones de escasa intensidad, durante algunos minutos, que son la repercusión de un terremoto fuerte no muy lejano, el cual, según noticias, corresponde á un sismo destructor ocurrido en Hungría, cuyo epicentro no estaría lejos de Budapest, y cerca de Kecskemet, en la cuenca del Danubio.

" 12.—A las 21^h 41^m 39^s, la componente vertical del microsismógrafo registra un movimiento fuerte y próximo, lo propio que la componente horizontal NS. Dura el movimiento 1^m 48^s. El movimiento ha sido registrado con intensidad por el sismoscopio del Instituto de Gerona, según noticias que debemos á D. Manuel Cazurro.

" 13.—Hacia las 4^h 20^m, se inicia, en los sismógrafos, la repercusión de un terremoto violentísimo y muy lejano. Hacia las 5^h 0^m, se manifiestan las ondas de la tercera fase, cuyo período máximo de duración alcanza 25^s; dura esta fase unos 30^m. Según noticias, este terremoto ha tenido lugar en el Océano Pacífico, en la gran fosa submarina situada cerca de las costas orientales del Japón, á unos 12,000 kilómetros de distancia de Barcelona.

" 17.—Entre las 5^h y las 5^h 45^m del 17, se registran varios grupos de débiles microsismos verticales, que coinciden con un mínimo barométrico, que en la meseta peninsular se ha manifestado por intensas tormentas.

Nota.—El terremoto del 4 del actual, registrado en este Observatorio, y que en la nota que se comunicó oportunamente á la prensa, se supuso que había ocurrido en el Turquestán, resulta, según noticias que debemos al Servicio sismológico de Servia, que este terremoto tuvo, en efecto, su epicentro en dicha región.

" 24.—A las 2^h 0^m y 45^s, los sismógrafos empiezan á registrar un fuerte terremoto de origen poco lejano. Ha durado el movimiento 3^m 20^s; en el péndulo cónico, las ondas van acompañadas de rapidísimas vibraciones. Este Observatorio anticipó públicamente que la distancia epicentral teórica (valiéndose de una fórmula del Autor), era de unos 260 kilómetros. Aun cuando el epicentro de este notabilísimo movimiento, francamente pirenáico, ha sido vago, por efecto de su grande área de conmoción, pue-

de fijarse la situación del mismo hacia Laruns, habiendo producido averías en edificios del valle de Ossau. La distancia epicentral real es, pues, de unos 270 kilómetros. El terremoto ha sido perceptible para el hombre desde Burdeos hasta Barcelona, es decir, en una longitud de 450 kilómetros, habiéndose percibido con mayor ó menor intensidad en Huesca, Jaca, Panticosa, Oloron, Mont-de-Marsan, Bigorre, etcétera. Gracias á la gran profundidad hipocentral de este terremoto (que más tarde se calculará), la energía se ha repartido en una extensísima superficie, que no baja de 100,000 kilómetros cuadrados, y el terremoto, por esta causa y por fortuna, no ha sido destructor en ningún punto. Este movimiento se ha registrado muy bien por los sismocopios del Instituto de Gerona y de Olot (en esta población ha sido perceptible el movimiento), según noticias que debemos á D. Manuel Cazurro y al señor Alcalde de Olot, D. Ramón Soler.

Agosto 10.—A las $10^h\ 24^m\ 44^s$, las tres componentes del microsismógrafo Vicentini empiezan á registrar la repercusión de un terremoto poco fuerte y no muy lejano. Las oscilaciones más intensas aparecen en la componente vertical, y la duración del movimiento es de cerca 2^m. No se ha recibido ninguna noticia sobre este terremoto.

" 12.—A las $22^h\ 6^m\ 5^s$, el péndulo cónico empieza á registrar la repercusión de un fuerte terremoto poco lejano. La duración total de este movimiento es de unos 7^m. Según noticias, este sismo ha sido bastante sensible en Huelva.

" 16 y 17.—En la noche del 16 al 17, todos los sismógrafos registran un violento terremoto extremadamente lejano, del que se dió oportuna cuenta á la prensa. El movimiento empieza á las $23^h\ 0^m\ 6^s$, y dura algo más de 2^h. La fase principal del sismograma está constituída por ondas de 16^s de período. La distancia teórica del epicentro es de unos 17,000 kilómetros.

" 23.—Entre las $16^h\ 38^m$ y las $16^h\ 57^m$, todos los sismógrafos registran varios grupos de ondas, que corresponden á la tercera fase de un violentísimo terremoto extremadamente lejano, probablemente ocurrido en el Pacífico. La ausencia de movimientos preliminares impide calcular de una manera concreta la distancia epicentral.

Durante la noche del 21 al 22, se manifiestan, casi sin cesar, muy débiles grupos de microsismos en el péndulo cónico.

" 28.—Conforme se hizo público oportunamente, este día, entre las $22^h\ 15^m$ y las $22^h\ 40^m$, el microsismógrafo Vicentini registró una se-

rie de sacudidas sísmicas de epicentro muy próximo. Fueron en número de seis, y tuvieron lugar á las $22^h\ 17^m\ 40^s$, $22^h\ 18^m\ 44^s$, $22^h\ 25^m\ 3^s$, $22^h\ 25^m\ 29^s$, $22^h\ 28^m\ 58^s$ y $22^h\ 36^m\ 26^s$; la segunda es exclusivamente horizontal, la tercera es vertical y las otras afectan á las tres componentes, alcanzando notable amplitud la horizontal NS. en los choques cuarto y quinto. Los caracteres de estos movimientos son muy notables y únicos hasta ahora, desde que se lleva á cabo la estadística sismológica de este Observatorio. Según noticias recibidas, el movimiento fué sensible en Teyá, Alella y otras poblaciones próximas, el cual produjo repetidas detonaciones subterráneas. En aquellos momentos, el Autor, preparando el ecuatorial para la fotografía del cometa de Brooks, advirtió, en estado de perfecto silencio ó quietud, algunos crugidos en la cúpula, que le sugerieron la idea de un terremoto, pero de los que se hubiera olvidado en el caso de no confirmarse posteriormente. En la ciudad, no se tiene noticia, hasta ahora, de que nadie más advirtiera estos movimientos.

Desde las 22^h á las 24^h del día 31, el péndulo cónico registra frecuentes grupos de débiles microsismos.

Septiembre 6.—A la $1^h\ 13^m\ 5^s$, los sismógrafos empiezan á registrar la repercusión de un fuerte terremoto poco lejano. La duración total del movimiento es de unos 10^m.

" 17.—Hacia las $3^h\ 45^m$ (hora incierta), se manifiestan en el péndulo cónico las primeras oscilaciones procedentes de un terremoto violento, que oportunamente este Observatorio comunicó á la prensa, suponiendo su epicentro en el Pacífico. Según noticias, este terremoto ha ocurrido, en efecto, hacia las costas del centro de Chile. La duración del movimiento, en el péndulo, ha sido, aproximadamente, de una hora y media. Después del terremoto y hasta las doce horas, el propio sismógrafo registra débiles microsismos.

Entre las siete horas y las veintidós horas del 18, el péndulo cónico y el sismógrafo vertical registran continuos microsismos de regular intensidad. En fin, entre las 19^h y las 24^h del 21, los mismos sismógrafos acusan microsismos de alguna intensidad.

" 23.—A las $8^h\ 33^m$, empieza á registrarse un movimiento local de unos 5^s de duración, cuyo epicentro debe de haber coincidido sensiblemente con el Observatorio, desde cuyo establecimiento fué perceptible el ruido que le acompañó, comparable al de un trueno lejano. Fué registrado este movimiento por las tres componentes del Vicentini y por el péndulo cónico; este último instru-

mento señaló, principalmente, las rápidas vibraciones (acústicas), que acompañaron al temblor, el cual sólo fué sensible para los instrumentos.

Durante los días 22 y 23, todos los sismógrafos registran continuos microsismos de bastante intensidad. Continúan, estos microsismos, aunque débilmente, hasta las 10^h del 24.

Septiembre 29 al 5 de octubre.—Entre las primeras horas del día 1 y las 12^h del 3, se registran continuos grupos de microsismos, que alcanzan notable intensidad en la noche del 1 al 2, coincidiendo con un fuerte vendabal. Los microsismos del día 3 son de muy corto período.

Entre las 11^h del 4 y las 7^h del 5, el péndulo cónico acusa debilísimos microsismos de período muy corto.

Octubre, 6 al 12.—Desde el mediodía del 8 hasta las primeras horas del 12, el péndulo vertical de gran masa registra incesantes grupos de microsismos que alcanzan bastante intensidad durante el día 11.

" 13 al 19.—Durante los días 16, 17, 18 y 19, el péndulo vertical de gran masa registra constantemente grupos de microsismos de alguna intensidad. Durante el día 17, también los registra, aunque con menos amplitud, el péndulo cónico.

" 20 al 26.—Durante los días 22, 23, 24, 25 y 26, el péndulo vertical de gran masa y el péndulo cónico registran continuos grupos de muy débiles microsismos, á pesar del fuerte viento reinante. En el péndulo vertical, los microsismos aparecen más acusados que el cónico. En la tarde del 21 y en la noche del 21 al 22, este último aparato registra numerosos grupos de ruidos sísmicos, débiles y superpuestos á los microsismos indicados más arriba.

" 27 al 2 de noviembre.—Durante los días 27, 28, 29, 30 y 31 de octubre y 1 de noviembre, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran incesantes grupos de microsismos, que alcanzan regular intensidad los días 30 y 31, á pesar de la calma atmosférica que ha reinado durante este período de tiempo.

Nov. 9.—A las 19^h 50^s, el microsismógrafo Vicentini registra un débil movimiento local de muy corta duración que se repite unos 12^s después con alguna mayor intensidad. En conjunto, la duración total de estos movimientos es de 40^s. Han influído sobre las tres componentes, especialmente sobre la vertical.

Durante los días 4, 5 y 7 y desde mediodía del 9, hasta las 24 horas del mismo, los péndulos cónico y vertical de gran masa acusan muy débiles microsismos.

" 16.—A las 21^h 28^m 10^s, en todos los sismógrafos y en todas las componentes se inician los movimientos preliminares de un fuerte

terremoto poco lejano; á las 21^h 30^m 30^s, empieza la segunda fase, y á las 21^h 31^m 6^s la tercera, que adquiere una amplitud de 14^{mm} en los péndulos verticales. En el péndulo cónico, los primeros movimientos van acompañados de débiles ruidos sísmicos, alcanzando la duración total del terremoto en este sismógrafo unos 25^m. La distancia epicentral teórica es de unos 1,100 kilómetros. Según noticias, el terremoto ha sido fuerte, probablemente de VI grado, en su epicentro, que corresponde á la meseta danubiana, al pie de los Alpes y de la Selva Negra. La región macrosísmica ha sido de grande extensión, pues el terremoto se ha sentido por lo menos desde Milán hasta Francfort.

Durante toda la semana, el péndulo vertical de gran masa ha registrado microsismos. Estos adquieren notable intensidad los días 13 y 14, en que también fueron registrados por el péndulo cónico y el Vicentini.

Octubre 13.—A las 23^h 30^m 40^s, todos los sismógrafos y todas las componentes, especialmente la vertical, registran la repercusión de un temblor de epicentro próximo. Teóricamente, la distancia epicentral es de unos 60 kilómetros. El movimiento debe de haber sido bastante sensible en su epicentro, pero hasta ahora no se ha recibido ninguna noticia de él, aun cuando es probable que dicho epicentro se haya localizado en nuestra costa de levante. La duración total del movimiento es de cerca cinco minutos, y la amplitud máxima, en la componente vertical, es de unos dos milímetros.

Durante los días 17, 18, 19, 20, 21 y 22, se registran incesantes microsismos que alcanzan regular intensidad los días 18 y 19.

" 28.—A las 12^h 23^m 0^s, la componente vertical del microsismógrafo Vicentini acusa un debilísimo movimiento local, que dura unos 12 segundos; á las 12^h 43^m 30^s, se repite un movimiento análogo, pero algo más intenso, cuya duración alcanza 1^m en la propia componente.

Durante los días 24, 25 y 26, el péndulo vertical de gran masa registra continuos grupos de muy débiles microsismos.

Diciembre 1 al 7.—Durante toda la semana, el péndulo vertical de gran masa registra continuos é intensos microsismos, apareciendo, con frecuencia, los movimientos de corto período superpuestos á oscilaciones de período mucho más largo, de unos 20^s de duración por término medio. El péndulo cónico ha registrado débilmente estos microsismos durante los días 6 y 7.

" 14.—A las 16^h 0^m, el microsismógrafo Vicentini y el péndulo cónico

registran un movimiento de origen próximo, caracterizado por fuertes ruidos sísmicos en el péndulo cónico. La duración total del movimiento es de 52 segundos, en este último aparato, y la distancia epicentral, de algo más de 60 kilómetros. Según noticias recibidas de D. Pedro M. Soliguer, este movimiento ha sido algo perceptible en Lloret, siendo su duración de unos tres segundos.

Durante toda la semana, el péndulo vertical de gran masa registra continuos microsismos, que adquieren notable intensidad los días 11, 12 y 13. El péndulo cónico registra débilmente estos mismos movimientos.

Diciembre 15.—A las 18^h 50^m, el microsismógrafo Vicentini registra un débil movimiento local que afecta á las tres componentes, y especialmente á la horizontal EW.

" 16.—A las 19^h 23^m, empiezan á registrarse los primeros movimientos de un violento terremoto muy lejano, del que se dió cuenta oportuna á la prensa.

" 20.—Hacia las 6^h 40^m, el péndulo cónico registra un notable grupo de ruidos sísmicos de origen local.

Durante toda la semana, el microsismógrafo vertical de gran masa inscribe grupos de débiles microsismos que adquieren su mayor intensidad los días 20 y 21, en que también son registrados por el péndulo cónico.

" 22.—A las 14^h y 28^m, todos los sismógrafos y todas las componentes registran un temblor de cierta intensidad y de origen muy próximo, conforme se publicó oportunamente. Según noticias recibidas de D. Jacinto Barrera, de Teyá, y D. Juan Catá, de Argentona, este temblor ha sido perfectamente perceptible en dichas localidades, yendo acompañado de prolongados ruidos subterráneos. Por otras referencias, se tiene noticia de que el temblor fué perceptible desde Tiana hasta más allá de Argentona, por manera que el área de conmoción macrosísmica, seguramente de forma elíptica y prolongada paralelamente á la costa de Levante, ha medido por lo menos unos 18 kilómetros. La intensidad máxima parece haber sido de IV grado Mercalli.

" 27.—Conforme se comunicó también oportunamente, á las 14^h 40^m 55^s, todos los microsismógrafos registran la repercusión de un temblor de origen muy próximo, que debió ser sensible en su epicentro. La distancia teórica es de unos 70 kilómetros y la duración del temblor, en los sismogramas, de un minuto.

Es notable la circunstancia de que, desde el día 14 de di-

ciembre al 27 del mismo, se hayan sentido en Cataluña tres temblores.

Durante toda la semana, el péndulo vertical de gran masa y el péndulo cónico, registran microsismos, los cuales alcanzan la máxima intensidad en la noche del 25 al 26.

Diciembre 30.—A las 4^h 29^m 26^s, los sismógrafos empiezan á registrar un temblor de epicentro muy próximo (á unos 15 kilómetros del Observatorio), que debió ser sensible en su epicentro, y del que se dió cuenta oportuna á la prensa. Unos 90^s más tarde, se registra otro choque más débil. Según noticias de D. Jacinto Barrera, de Teyá, ambos choques se han sentido perfectamente en dicha localidad, yendo acompañados de fuertes detonaciones subterráneas. Este temblor fué perceptible también en Alella, Tiana, etc., produciendo trepidación de cristales. Estos dos choques son seguramente réplicas del temblor ocurrido en las mismas localidades el 22 de diciembre.

" 30.—Desde las 4^h 45^m hasta las 5^h 45^m, el péndulo vertical de gran masa registra la repercusión de un intenso movimiento muy lejano (telesismo).

" 31.—Desde las 11^h 10^m hasta las 12^h 20^m, el propio aparato registra otro telesismo parecido al anterior.

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 13

ALGUNAS CONSIDERACIONES
SOBRE LAS NEBULOSAS EN ESPIRAL

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicada en octubre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

BIBLIOTECA NATURAL HISTORIA

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA
VOL. X. NÚM. 13

ALGUNAS CONSIDERACIONES
SOBRE LAS NEBULOSAS EN ESPIRAL

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO
D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicada en octubre de 1912

BARCELONA
A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63
1912

ALGUNAS CONSIDERACIONES
SOBRE LAS NEBULOSAS EN ESPIRAL

por el académico numerario

D. José Comas y Solá

Sesión del día 29 de marzo de 1912

Se ha repetido multitud de veces que si Laplace hubiese conocido los descubrimientos que sobre la forma y estructura de tales astros se han realizado durante el siglo XIX, no hubiera formulado su famosa teoría cosmogónica. Por otra parte, Poincaré, en nuestros días, ha declarado que las nebulosas en espiral, cuyo tipo es muy común en el Universo, no han recibido explicación en ninguna de las teorías cosmogónicas corrientes, incluyendo en ésas la de Mr. See, creada precisamente para explicar las nebulosas en espiral.

Estas contradicciones, aparentes á mi entender, entre la observación y la teoría, se manifiestan en estrellas de tipos espectrales variados, rodeadas por nebulosidades extensas. Ejemplos: θ de Orión, las Pléyadas, varias del Sagitario, del Unicornio, del Cisne, etc. Otras nebulosas, como la bien conocida de los Perros de Caza, presentan la forma espiral y un espectro de absorción, bien poco compatible, al parecer, con las ideas que tenemos formadas de los diferentes estados cósmicos de las nebulosas en relación á su edad.

Mis ideas que siguen á continuación sobre este punto interesantísimo de la Cosmogonía universal, han sido sugeridas no sólo por la inspección de las fotografías de las nebulosas espiraloideas y que se han reproducido en multitud de publicaciones, sino en las fotografías que yo mismo he obtenido, y citaré muy especialmente, en este caso, la notable nebulosidad que envuelve la estrella ζ de Orión.

En mi teoría, yo suyongo que las nebulosas en espiral no representan una etapa cosmogónica, sino la manifestación de una fuerza proyectiva interior de la masa central más ó menos condensada (nebulosa ó estrella) y que arroja materiales á distancias inmensas de aquélla. En mi concepto, estas proyecciones, que pudieran compararse á las protuberancias de nuestro Sol, son gaseosas y pulverulentas, y las trayectorias que recorren son función de la latitud astrocéntrica del foco de emisión, de la velocidad inicial de proyección y de la rotación de la masa central.

Mi objeto principal es determinar la trayectoria seguida por una partícula material sujeta á aquellos movimientos y comparar los resultados teóricos con los revelados por la observación. Supondré el origen de coordenadas en el centro de gravedad de la masa y que la proyección de la partícula se efectúa sensiblemente en el ecuador de la masa central proyectante; se omitirá toda perturbación, como resistencia, fuerza repulsiva central, etc., no admitiéndose más

que la fuerza newtoniana. En fin, se supondrá que la proyección se efectúa radialmente con relación á la masa central.

En el momento de surgir la partícula de la superficie de la masa estará sometida á una velocidad inicial de proyección que llamaré V_o, á una aceleración negativa dependiente de la atracción de la masa central y á un movimiento horizontal, es decir, perpendicular al radio en el punto origen y cuya velocidad puede representarse por $\frac{2\pi r}{T}$, siendo r el radio de la masa central y T el tiempo de la rotación completa de dicha masa.

La primera ecuación del movimiento que desarrollaré será la de la velocidad inicial combinada con la atracción de la masa central, haciendo intervenir, ocioso es decirlo, la variación de distancia.

Esto supuesto, podremos escribir:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = -\frac{g r^2}{s^2},$$

representando por g la intensidad de la gravedad en la superficie de la masa central y por s la distancia de la partícula al centro de la misma.

Multiplicando por $2\frac{ds}{dt}$ é integrando, resulta:

$$V = \frac{ds}{dt} = \sqrt{\frac{2gr^2}{s} + h}. \qquad (1)$$

Además, $h = V_o^2 - 2gr$. Si $h > o$, es evidente que, aumentando s, V disminuirá, pero el movimiento será indefinido, alcanzando, cuando s sea muy grande, una velocidad $\sqrt{h}$, que durará indefinidamente. Si $h = o$, $V_o = 2gr$, es decir, la velocidad inicial, será la necesaria para lanzar la partícula hasta el infinito; á una distancia indefinidamente grande, la velocidad será indefinidamente pequeña. Si $h < o$, existirá un valor de s que anulará á V, y desde aquel momento V se hará negativo y la molécula volverá á precipitarse sobre la masa central.

De la ecuación (1) obtendremos:

$$dt = \frac{ds}{\sqrt{\frac{2gr^2}{s} + h}} \qquad (2)$$

La integración de esta ecuación no presenta ninguna dificultad, aunque es algo laboriosa. Se obtiene con un cambio adecuado de variable y luego integrando por partes.

Hechas todas las operaciones y reducciones, y haciendo, para simplificar, $A = 2gr^2$, se obtiene:

$$t = \frac{A}{2\,h^{3/2}}\left[log\left(\frac{\sqrt{\frac{A}{s}+h}}{\sqrt{h}} - 1\right) - log\left(\frac{\sqrt{\frac{A}{s}+h}}{\sqrt{h}} + 1\right)\right] + \frac{s\sqrt{\frac{A}{s}+h}}{h} + C \qquad (3)$$

La constante C depende de las condiciones iniciales del movimiento.

La ecuación del movimiento, según el eje instantáneo horizontal de las x, se podrá expresar por

$$\frac{2\,\pi\,(s-r)}{T} = \frac{dx}{dt}\,. \qquad (4)$$

Claro que la ecuación (4), atendiendo á la (2), puede transformarse en esta otra

$$\frac{dx}{ds} = \frac{2\,\pi\,(s-r)}{T}\sqrt{\frac{2\,g\,r^2}{s}+h}\,,$$

ecuación diferencial cuya integración nos daría la ecuación de la trayectoria.

Pero, aparte de que esta integración sería muy larga, resultaría en extremo enojosa la construcción de la curva, por manera que el procedimiento más práctico consiste en dar valores sucesivos á s, para cada uno de los cuales se calcularán valores correspondientes de t por medio de la ecuación (3). Además, escribiremos la ecuación (4) en esta forma:

$$\Delta x = \frac{2\,\pi\,(s-r)}{T}\,\Delta t\,.$$

Así, para obtener el trazado de la trayectoria referida á los ejes móviles, bastará calcular una serie de valores suficientemente pequeños (Δx), tomando incrementos iguales (Δt) de tiempo. Desde el centro de coordenadas, iremos trazando, sucesivamente, pequeños arcos de longitud x y de radio s; las extremidades de estos arcos serán, sensiblemente, puntos de la trayectoria, lo cual equivale, en el fondo, á tomar coordenadas polares.

Pero entiendo más expedito todavía considerar el caso particular en que $h = o$, caso que podemos admitir como un término medio de las soluciones del problema. En estas condiciones, la ecuación (1) se reduce á:

$$\frac{ds}{dt} = \sqrt{\frac{2gr^2}{s}},$$

ó bien,

$$dt = \frac{ds}{\sqrt{\frac{2gr^2}{s}}}.$$

Combinando esta ecuación con la (4), obtendremos:

$$dx = \frac{2\pi(s-r)}{T}\frac{\sqrt{s}}{\sqrt{2gr^2}}ds .$$

Integrando esta ecuación, conseguiremos el siguiente resultado:

$$x = \frac{4\pi}{T\sqrt{2gr^2}}\left[\frac{s^{5/2}}{5} - \frac{rs^{3/2}}{3}\right] + C . \qquad (5)$$

La ecuación (5) es la de la trayectoria. Debiendo, por hipótesis, ser $x = o$ cuando $s = r$, el valor de C será el siguiente:

$$C = \frac{8\pi r^{3/2}}{15\,T\sqrt{2g}}.$$

Substituyendo este valor de C en (5), se obtiene:

$$x = \frac{4\pi}{Tr\sqrt{2g}}\left[\frac{s^{5/2}}{5} - \frac{rs^{3/2}}{3} + \frac{2r^{5/2}}{15}\right]$$

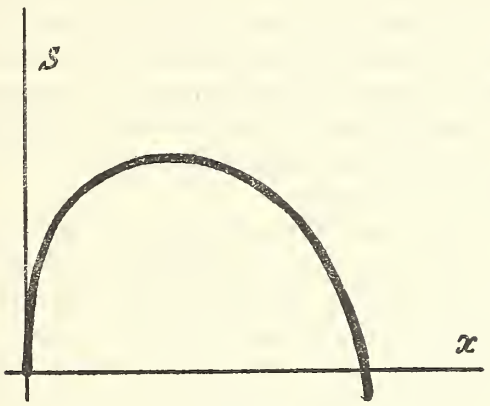
$$x = \frac{4\pi}{15\,Tr\sqrt{2g}}\left[3s^{5/2} - 5rs^{3/2} + 2r^{5/2}\right]$$

En fin, haciendo $r = 1$, es decir, igualando á la unidad el radio de la masa central de la nebulosa, obtenemos la siguiente expresión:

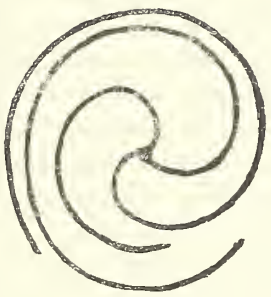
$$x = \frac{4\pi}{15\,T\sqrt{2g}}\left[3s^{5/2} - 5s^{3/2} + 2\right] .$$

Aplicando esta ecuación á un astro de las dimensiones de la rotación y de la masa del Sol, con lo cual es evidente que nos acercamos á muchos casos que

observamos en el cielo, obtenemos una curva parecida á la que viene representada en el adjunto croquis.



(Fig. A)



(Fig. B)

Las trayectorias de varias emisiones de una misma masa ofrecerían, pues, este aspecto, parecido al que presentan ciertas nebulosas en espiral. En el supuesto de que la velocidad inicial fuese menor que $\sqrt{2gr}$, las trayectorías serían más cerradas, conforme indica la adjunta figura *B*, cuyos ejemplos son tan abundantes como los de la forma *A*.

En fin, si $V > \sqrt{2gr}$, obtendríamos formas como la de la figura *C*, bastantes raras en la realidad ya que hay pocos ejemplos conocidos. En la Naturaleza, pues, y desde el punto de vista de la teoría aquí desarrollada, las velocidades

(Fig. C)

iniciales de emisión en las estrellas y nebulosas es poco inferior ó no muy superior á $\sqrt{2gr}$, resultado muy instructivo.

Claro que fundándonos en las ecuaciones establecidas más arriba, si co-

nociéramos la paralaje de una nebulosa en espiral, de la forma de las espiras podríamos deducir la masa de la condensación central y su densidad.

Esta teoría está vigorosamente apoyada por las hermosísimas fotografías de Keeler, de Richtey y de Wolf. En efecto, en dichas fotografías aparecen las espiras constituídas no por una materia difusa, sino por bocanadas ó masas globulares alineadas, según las trayectorios estudiadas en este trabajo. Yo conceptúo cierto que en el estado actual de la fotografía astronómica no tendrán que pasar muchos años sin que se advierta en los clisés desplazamientos de las masas globulares que constituyen las espiras de las nebulosas.

En todo este trabajo sólo se supone, como fuerza constante, la newtoniana, pero es evidente que pudiéramos tener en consideración también la fuerza repulsiva, si el volumen de las partículas emitidas permitiera á dicha fuerza ser eficaz. Se podría estudiar analíticamente este caso, que sólo cito á título de digresión y del que pienso ocuparme más adelante, haciendo intervenir en las ecuaciones generales la aceleración repulsiva. Esta aceleración podría expresarse por:

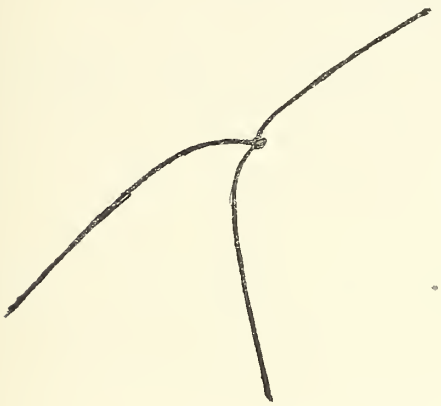
$$\frac{d^2 s}{dt^2} = k\left(\frac{r}{s}\right)^n , \qquad (6)$$

siendo K un coeficiente que dependería del peso atómico de los gases emitidos y n el valor de la variación de la fuerza en función de la distancia, y que muchos autores suponen ser igual á 2, lo mismo que en la ley de atracción.

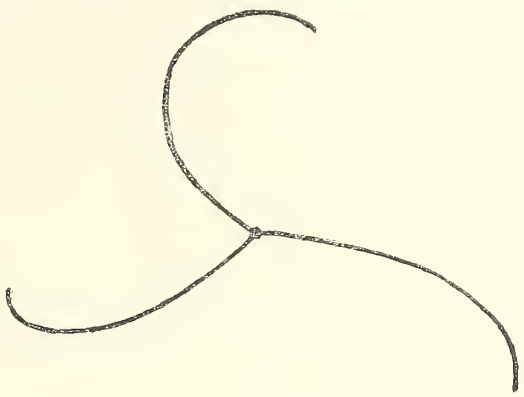
No sería difícil añadir un término de signo contrario en nuestras ecuaciones. Pero un fácil raciocinio nos demostrará que la intervención de una fuerza repulsiva con exponente 2 en la teoría de las nebulosas en espiral no concuerda con los hechos observados. En efecto; si la fuerza repulsiva es por sí sola suficiente para vencer la intensidad de la gravedad sobre la superficie de la masa central, vencerá también á esta gravedad á cualquier distancia del astro, puesto que la disminución de ambas fuerzas será siempre proporcional. Por lo tanto, la aceleración sería indefinida y la velocidad aumentaría sin cesar, adquiriendo la forma de las espiras la que representa la fig. *D*, de la cual no se conoce ningún caso en el cielo.

Si supusiéramos que n es mayor que 2, obtendríamos formas como las de la fig. *E*. Estas formas no las observamos en las nebulosas en espiral, pero sí en las colas de los *cometas,* lo cual, omitiendo la acción perturbatriz, constituye una nueva confirmación de mi teoría expuesta en otro tiempo en esta Academia, á propósito de la forma del cometa 1910-a, es decir, que la fuerza repulsiva decrece más rápidamente que por la ley de los cuadrados. Obtenemos también la forma de la fig. *E* en los filetes coronales del Sol, y en este caso bien pudiera aplicarse la ecuación (6) para deducir directamente de la forma de dichos file-

tes el valor de la fuerza repulsiva solar. En cambio, en las grandes protuberancias del Sol no aparece esta disposición, sino más bien las formas *A* y *B*.



(Fig. D)



(Fig. E)

Podemos decir, pues, que la fuerza repulsiva no produce efecto sensible en las formas de las nebulosas en espiral ni en las protuberancias solares. Y limitándome á las nebulosas, es comprensible que las espiras que aparecen en las nebulosas constituídas por bocanadas ó agrupaciones de partículas, no sean influídas sensiblemente, dada su poca superficie relativa, por la fuerza repulsiva de la masa central. En fin, como consecuencias, creo poder afirmar: 1.° Que las espiras de las nebulosas no constituyen una etapa cosmogónica, sino que consisten en proyecciones violentas de una masa central, casi totalmente gaseosa y de muy elevada temperatura; 2.° Que estas proyecciones no tienen carácter catódico, vibratorio ó, si se quiere, imponderable, sino que son *materiales*, pudiendo intervenir hasta substancias sólidas incandescentes, lo cual explicaría, de pasada, el espectro de absorción que ofrecen ciertas nebulosas en espiral.

15 APR. 1913

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 14

ORIENTACIONES OCEANOGRÁFICAS

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOAQUÍN DE BORJA Y GOYENECHE

Publicada en octubre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X. NÚM. 14

ORIENTACIONES OCEANOGRÁFICAS

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOAQUÍN DE BORJA Y GOYENECHE

Publicada en octubre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR. — CONDE DEL ASALTO, 63

1912

ORIENTACIONES OCEANOGRÁFICAS

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOAQUIN DE BORJA Y GOYENECHE

Sesión del día 28 de octubre de 1912

SEÑORAS Y SEÑORES:

Nunca como en estos momentos he sentido la realidad de mi insuficiencia y, esto que es un hecho, hubiera sido causa determinante de mi negativa para hacerme cargo del discurso en la solemne sesión inaugural que hoy tiene lugar en esta Real Academia de Ciencias y Artes.

No es posible, señoras y señores, para un miembro de esta docta Academia, dejar de atender un precepto académico que, cuando como en el caso presente, es impuesto por la Sección, trae aparejada, si no la existencia de una necesidad, la conveniencia al menos de que así suceda; aparte de que, en lo que a mí se refiere, mucho me obliga el deseo de complacer a los dignísimos compañeros que han tenido la amabilidad de señalarme para esta inmerecida distinción.

Sentado esto, traté de elegir materia apropiada para tan solemne acto, y, después de titubear sobre las diversas ideas que acudieron a mi mente, opté por tratar de Oceanografía, puesto que siendo inmerecidamente Director del único establecimiento Oceanográfico que hoy existe en nuestro país, parecía natural que sobre esto versase mi disertación.

No es ciertamente la primera vez que en esta misma cátedra se ha tratado de tan importante, intrincada y obscura materia, y por esto pudiera aparecer este pequeño trabajo como una simple redundancia, siendo por consecuencia poco atrayente; pero, señoras y señores, es tan vasto y está tan preñado de obscuridades cuanto a oceanografía se refiere, que entiendo que, en el estado actual de los conocimientos humanos, podrían escribirse sendos tratados sin que aún se pudiera salir del estado de empirismo en que se encuentra esta naciente ciencia, a pesar de los importantísimos trabajos llevados a cabo por los más distinguidos naturalistas de todo el orbe.

Ahora comprenderéis mi perplejidad y las dificultades que se me han ofrecido para elegir un tema con el que, al menos, os ponga de manifiesto algo no solamente de la vida de los mares tal como los modernos adelantos la van estableciendo, si no las consecuencias prácticas que de ellas en primer término se deducen.

Es muy frecuente oir decir a los pescadores y a muchos de los que se ocupan de la vida de los mares que existen diferentes clases de pastos, los cuales motivan el que determinadas especies se congreguen en las zonas apropiadas; y esto que tiene todos los visos de verosimilitud, puesto que es condición que se observa en todos los animales, en la llamada por algunos lucha por la existencia,

impone la determinación de cuáles sean estos pastos y la influencia que deben ejercer en las especies industriales o sea en aquellas que son objeto principal del consumo público.

Quizá fuera oportuno en este momento detallar todos los trabajos que, en armonía con los exiguos medios de que se dispone, se llevan a cabo en la Comisión Oceanográfica y Laboratorio Escuela de Zoología marina que posee la Marina militar; pero siendo éste un establecimiento militar y por lo tanto privado, sólo a los centros de Marina, a los que el Gobierno de S. M. tiene señalada la inspección correspondiente, compete el conocimiento de todos los detalles de organización y trabajos que en ella se llevan a cabo y que se salen por completo del dominio público.

Hecha esta salvedad y no saliéndome del terreno puramente didáctico, puedo exponer algunas ideas que seguramente no significan, para los señores Académicos novedad alguna científica, pero que ponen de manifiesto la peculiar manera de ser de los seres que pueblan los mares.

En 1839, Forbes, estableció una clasificación racional de los seres que habitan los mares, relacionándola con los medios físicos en que viven, y para esto señaló cuatro zonas, que entendió bien determinadas, y cuya clasificación prosperó durante algunos años.

Esta clasificación comprendía las cuatro zonas siguientes:

1.ª zona.—La comprendida entre las diferencias de nivel de las más altas a las más bajas mareas, cuyos seres son los que están más expuestos a las influencias físicas exteriores.

2.ª zona.—La llamada de las laminarias, titulada así por predominar en ella estas algas.

3.ª zona.—La llamada de las coralinas, en la cual las algas llegan a desaparecer, apareciendo abundantemente las algas coralinas.

4.ª zona.—La llamada de los fangos, en la que toda la vida vegetal desaparece y en la que la vida animal tiende a desaparecer.

Asimismo entendió que a medida que se avanza en las grandes profundidades oceánicas va desapareciendo la vida animal, hasta llegar a los grandes abismos, en los que, la vida del mar se extingue y sólo se manifiesta por algunas lentas e insignificantes manifestaciones.

Estas ideas, como acabo de decir, adquirieron marcada preponderancia hasta que Huxley y Haeckel empezaron sistemáticamente a usar las redes de Plankton, y cuyos trabajos dieron origen a una nueva agrupación de los seres que viven en las aguas; produciéndose, con estos adelantos, reformas en las divisiones hasta entonces establecidas.

En el año 1887, Víctor Hensen, en la relación de un viaje hecho por el mar del Norte y el Atlántico, estableció definitivamente la denominación de Plankton; incluyendo en ella a todos los seres que, teniendo o nó movimiento propio, son arrastrados por la fuerza de las corrientes o de las olas, sustituyendo ésta a la

antigua denominación Auftrieb, establecida por Jhon Müller. Asimismo se estableció la denominación de Nekton para todos los seres que además de tener movimiento propio, poseen las energías suficientes para no ser arrastrados ni por la fuerza de las corrientes ni por la de las olas, e incluyendo en ella a muchos de los que pertenecían a la antigua denominación de Benthos, establecida por Forbes.

Tanto en la antigua clasificación establecida por Forbes como en las más modernas, no existe distinción absoluta de especies; puesto que los moluscos y crustáceos que en su fase adulta pertenecen al Benthos, pertenecen en su fase larval al Plankton, y los mismos peces que constituyen las formas típicas del Nekton pertenecen al Plankton en su fase larval.

Ciertamente que en los bajos fondos y en las playas, en cuyos sitios la luz solar ejerce su mayor influencia, la vida se presenta con mayor energía, contribuyendo eficazmente a ello los arrastres de los ríos, que transportan bastante cantidad de materia alimenticia, notándose después que va disminuyendo la vida a medida que se gana en profundidad. Esto parece como si nos llevara a concluir con la afirmación de Forbes, que en los grandes abismos de la mar, en los que la carencia de luz es absoluta, la carencia de vida debía ser absoluta; pero se ha visto que esto no podía tener más valor que el de una conjetura, pues esos grandes abismos no han sido explorados sino muy imperfectamente y en extensiones realmente insignificantes.

Empezaron a derribar aquella opinión los notabilísimos trabajos del Challenger, los cuales llegaron a hacer abandonar la idea de que en los grandes abismos de la mar sólo deberían encontrarse restos fósiles de animales que vivieron en otras épocas geológicas o parecer solamente formas arcáicas; pero los dragados, que acusaron la presencia de los crinoideos y otras especies, derribaron completamente aquellas ideas, y quedó comprobado que la fauna de esos grandes abismos, si bien es peculiar de ellos, tiene un parecido general con la de los bajos fondos.

Es cierto que no existe en los grandes abismos la flora, puesto que la luz no existe; pero con esta excepción, todos los grupos de seres vivos de la fauna litoral están representados en esa fauna profunda, aunque apareciendo en ésta con las formas más extrañas y bizarras.

Así como en la zona de los bajos fondos, las plantas pueden servir de base de alimento de muchos seres que, a su vez son el alimento de otras especies, en la fauna profunda sólo puede constituir el alimento los restos de los organismos que en estos grandes fondos viven, o los restos de aquellos que al morir se depositan en el fondo.

Los depósitos de los fondos abismales constituye una especie de papilla alimenticia, la cual es ingerida por los animales que viven en los fondos, y éstos a su vez constituyen el alimento de otros seres.

Tampoco es posible establecer como hecho cierto la idea, antes apuntada,

de que la obscuridad sea absoluta en los grandes abismos, puesto que viven en ella muchos seres fosforescentes, y hasta en los peces se observan manchas luminosas; por lo tanto es natural suponer la existencia de una especie de luz difusa, inapreciable para nuestros órganos de visión, cuya luz permite la coloración de ciertas especies principalmente con el rojo brillante y el moreno.

Otro de los problemas importantes que se presentan al estudiar la vida de los abismos es el de la presión que el agua ejerce sobre los animales; pues no se comprende como organismos delicados encerrados en envueltas relativamente delicadas pueden soportar las increíbles presiones que en esos grandes fondos tienen que soportar. Los experimentos hasta ahora llevado a cabo manifiestan que el primer efecto de la presión es la excitación del sistema nervioso, llegando hasta la cesación de las funciones de éste.

El animal sometido a los efectos de la prensa hidráulica, rápidamente entra en estado de coma, en el cual suele cesar al terminar la presión, si ésta no ha durado mucho tiempo; señalándose estos efectos por la disminución del agua en los tegidos. Es incompresible el como los animales de los abismos han llegado a acostumbrarse a esas grandes presiones sin que aparentemente sufran nada en sus funciones.

En cambio, cuando a los peces de profundidad se les saca rápidamente a las aguas superficiales, proyectan por la boca el intestino o estómago y hasta la carne y los huesos se desintegran por la falta de presión.

En las profundidades oceánicas se ha encontrado siempre las mismas temperaturas en áreas vastísimas; los depósitos de los fondos abisales son siempre los mismos, las corrientes que en ellos se experimentan son muy débiles y la composición del agua no varía, todo lo cual induce a creer que en la distribución de la fauna debe de haber mucha uniformidad.

Todos los grandes depósitos formados por los restos de los seres que habitan en los grandes fondos, están constituídos por invertebrados y raros restos de peces; en cambio los peces que constituyen el tipo de la población nektica, y lo mismo éstos que los grandes mamíferos marinos, surcan los océanos sin que para sus traslaciones exista dificultad alguna y cuyas traslaciones constituyen verdaderas emigraciones, de las que tenemos ejemplos frecuentes, como son las de las sardinas, caballas, atunes y hasta las merluzas; y estas emigraciones son tan notables, que recientemente Schmitz ha demostrado que las anguilas del norte de Europa emigran a través del Báltico o del mar del Norte para desparramar su freza, y los delicadísimos Leptocephalus, apesar de su debilidad, tienen que atravesar grandes extensiones de mar para lograr alcanzar la desembocadura de los ríos en que han de efectuar su crecimiento y desarrollo.

Muchos crustáceos y moluscos, y también algunos gusanos, forman parte de la población nektica.

Vista así a grandes rasgos la población de los mares, parece como si con lo que queda manifestado se hubiera agotado la vida de las aguas, y, sin em-

bargo, no es así; las mayores manifestaciones de la vida de los mares se encuentran en el Plankton, el cual constituye una esplendidísima riqueza de vida a todas las profundidades imaginables.

¡Cuán ajeno se halla el navegante, al surcar los océanos, que a miles y miles de metros de profundidad, pasa su buque por encima de la más asombrosa manifestación de la vida submarina!

Esta enormísima abundancia de vida que constituye el Plankton está formada, como queda dicho, por todos los seres que teniendo o no movimiento propio, son llevados por la fuerza de las olas o las corrientes y su presencia en la mayor parte de los casos sólo puede determinarse por el ojo potente del microscopio.

Todas las formas biológico-marinas se encuentran en el Plankton, y todos los grandes grupos de animales de la Creación en él se encuentran representados, excepción hecha de los vertebrados superiores.

¡Cuán admirablemente se nos presenta, en estas inmensas manifestaciones de la vida de los mares, la Divina Providencia, y con qué caracteres tan vigorosos nos presenta esa inexplicable afluencia de vida, cuyo origen y organización escapa por completo a la humana inteligencia!

En esta vida microscópica de la mar se pueden establecer dos grandes categorías: el Plankton permanente y el Plankton transitorio.

Constituyen el primero todos aquellos seres que permanecen durante toda su vida en el piélago formando masas enormes de especies variadísimas, que todas ellas ocupan su lugar en la vida submarina; y constituyen el segundo grupo todo el conjunto de formas que aparecen en el Plankton durante una pequeña etapa de su existencia, y que, al llegar a determinado tiempo, cambian su *habitat,* yendo a formar parte, bien de los animales que viven en el piélago y que forman el Nekton, o bien de los que se fijan y viven en los fondos y forman el Benthos. Esta clase de Plankton puede variar según el carácter de la fauna del Nekton y el de la del Benthos.

Permitidme, pues, señoras y señores, que para mayor esclarecimiento de las ideas que sustento os haga una ligerísima enunciación de las formas en que se presentan en el Plankton los seres que lo constituyen, y para que vuestra atención no se fatigue, reduciré esta relación a los rasgos más salientes o principales.

Peces.—La mayor parte de los peces, especialmente los comestibles, deponen su freza en el piélago y los huevos son flotantes; en esta situación se va desarrollando el embrión, hasta que al llegar al término conveniente sale la larva con movimientos propios, sí, pero sin fuerzas para evitar el ser arrastrada por las corrientes o las olas. Tanto los huevos como los estados larvales pertenecen al Plankton, hasta que adelantado su crecimiento y desarrollo, pasan a ocupar su lugar en el Nekton o en el Benthos.

Los movimientos de las aguas superficiales y las corrientes son principalmente el medio más eficaz de transporte para conducir hasta las regiones más

remotas estos huevos y estas larvas, y necesariamente, millones y millones de ellos han de ser arrojados sobre las costas o a las playas, en las cuales tienen forzosamente que perecer.

Las salpas y ascidias, unas solamente en el período larval y otras toda su vida, como las Oikopleuras, forman importante núcleo en el Plankton.

Los crustáceos, a los cuales no es erróneo atribuir el predominio en la vida de los mares, forman una interesantísima falange compuesta de las más diversas formas, las cuales abarcan todos los grados de complicación en su estructura, desde los más complicados, como las langostas y cangrejos, hasta el más ínfimo grado de degeneración como es el Peltogaster y la Sacculina, que aunque no posean la asombrosa fertilidad de los peces, presentan, sin embargo, mayor cantidad de especialización y variedades.

Las formas larvales más generales son los Nauplius y las Zoeas, que siempre se encuentran en el Plankton con marcada abundancia.

Los moluscos, animales característicos del Benthos, presentan para la vida planktonica no solamente los veliger, sino que algunos, como los Pteropodos y los Heteropodos, permanecen en él toda su existencia.

Los gusanos, asimismo, nos presentan la Trochosfera transitoriamente en el Plankton, y también las Sagitta, Spadella, etc., etc., que pasan en él toda su vida.

La larva de los Equinos, los Pluteus, tienen transitoria representación en la vida planktónica. Entre los Calenterados, son principalmente las medusas los más típicos representantes de la vida planktónica, y éstas se presentan en tan considerable abundancia, que no es raro ver grandes extensiones de playa cubiertas por las medusas que el mar arroja, así como las masas que en ocasiones se presentan formando compactas masas flotantes.

Los Otenóforos son organismos propios del Plankton, y especialmente en las zonas templadas presentan bellísimos colores.

Los radiolarios, de los cuales Haeckel presentó 4,318 especies diferentes, procedentes de la expedición del Challenger, forman interesantísimo factor de la vida planktónica. De manera, que se puede establecer en la vida planktónica, que los dos grandes grupos que forman el Plankton, que son el permanente y el transitorio, están constituídos el primero principalmente por las diatomeas y demás algas flotantes, casi todos los protozoarios, muchos animales gelatinosos, muchos gusanos, algunos moluscos y varios grupos importantes de crustáceos; y pertenecen al segundo grupo la mayor parte de los huevos y larvas de los peces, moluscos, crustáceos, equinodermos, zoófitos, actinas y los esporos de las algas que en estado adulto son organismos fijos.

Asimismo interesa mucho establecer las condiciones del Plankton superficial y las del Plankton profundo, puesto que las observaciones hechas en el Mediterráneo han acusado la presencia de representantes del Plankton profundo en el Plankton superficial, lo cual no parece que pueda ser debido más que al efecto de las corrientes interiores en forma ascendente. Pudieran también

atribuirse estas emigraciones del Plankton profundo a la superficie de las aguas, a necesidades biológicas; pero teniendo en cuenta la delicadeza de los organismos que lo componen, parece más lógico atribuirlo a una emigración pasiva efectuada por la fuerza de las corrientes.

Visto, en lo que queda dicho, que la manifestación más importante y extensa de la vida submarina se encuentra en el Plankton, natural es veamos siquiera sea muy rápidamente las causas principales de destrucción y las de regeneración de los organismos marinos.

Es muy probable que, en el seno de las aguas, la lucha por la vida sea mucho más enérgica que en las especies que pueblan la tierra; y así se vé que cada animal tiene sus enemigos peculiares.

Importantísimas causas de destrucción son las alteraciones de temperatura y salinidad de las aguas, y son también causas poderosas de destrucción los efectos de las olas y corrientes, que arrojan sobre la costa millones y millones de seres que en ellas perecen.

El consumo de esos micro-organismos para la alimentación de las especies de mayor tamaño es inconcebible. James Johnstone señala el caso de haber encontrado 20 millones de crustáceos en el estómago de una sardina, y hasta el hombre, al aprovecharse de los productos de la mar, no se puede dudar que con sus industrias variadas constituye asimismo una importante causa de destrucción de la población de las aguas.

Apesar de que tantas y tan poderosas causas de destrucción ejerzan maléfica influencia en los seres marinos, es aún más admirable la increíble fecundidad de estos seres, como también los múltiples artificios con que la Divina Providencia les ha dotado, a fin de protejerlos en las etapas de su vida en que no tienen fuerzas que desplegar contra los ataques de sus enemigos naturales, amparando a unos con la transparencia, a otros con el color, a otros con la movilidad, etc., etc., con cuyos elementos pueden ir defendiendo su vida hasta llegar a su completo desarrollo.

Si la causa total de destrucción es grande, más grande es aún la causa regeneradora o poder recuperador de las especies marinas; así lo han entendido los más célebres naturalistas como Huxley, Spencer, Walpole y otros, y recientemente Mac Intosh.

La freza de los peces está generalmente representada por millones de huevos; la de los crustáceos, con ser relativamente lenta, es también abundantísima; la de la mayor parte de los moluscos demuestra que son muy prolíficos; hasta ahora no ha podido nadie colegir el número de huevos que depone una almeja.

Hablando en general, puede decirse que los animales del Benthos son más prolíficos que las formas pelágicas.

La naturaleza de las estaciones puede ser causa de que la freza se anticipe o retrase, y por tanto, que ocurran variaciones en la producción, de momento inexplicables y con frecuencia atribuídas a circunstancias diferentes, cuando en

realidad pueden obedecer a variaciones ocurridas en el Plankton. Es, pues, necesario e imprescindible el estudio de la naturaleza y condición del Plankton en todas y cada una de las estaciones; tanto del superficial como del profundo y tanto del permanente como del transitorio, y sólo después de algunos años de asidua y perseverante observación podremos tener datos más seguros para juzgar de la riqueza de nuestras aguas.

Así, pues, si consideramos que el Plankton, tanto por su composición como por sus funciones sirve de alimento a todos los seres que pueblan las aguas, tanto a los que viven en el Nekton en continuo movimiento, como a los correspondientes al Benthos en gran parte fijos en el fondo, y que, fijos o no en los fondos, constituyen una interesante agrupación de la escala zoológica, debemos concluir que el verdadero pasto de las aguas lo constituye el Plankton.

Mucho se oye decir y aún se toma como axioma, que la pesca disminuye cada año, atribuyendo este empobrecimiento a los abusos que los pescadores cometen arrebatando a la mar especies que aún no han alcazado su total crecimiento. Lo que es innegable, es que desde mediados de la pasada centuria ha aumentado el número de toneladas de peces que se extraen de la mar; han aumentando asimismo los medios de comunicación, y, por lo tanto, se han aproximado los lugares de pesca a los grandes centros de población y aún a localidades en las que nunca se había usado tal alimento.

También es cierto que, si todos los pescadores del mundo se reunieran en una determinada zona y en ella llevasen a cabo sus pescas con toda la actividad posible, llegaría a ser mayor la causa de destrucción que el poder recuperador de las aguas, y se conseguiría un transitorio empobrecimiento; pero si tenemos en cuenta que esta causa de destrucción no puede ser comparable con la que producen los agentes físicos y los enemigos naturales de las especies, podremos concluir con que el daño a que puede dar lugar en el régimen general de los mares el ejercicio de la pesca, no puede ser considerado de efectos sensibles; cuya idea resulta comprobada entre otras cosas por el hecho de que, aún los más tenaces partidarios de poner cortapisas al ejercicio de la pesca, no han podido nunca probar que las escaseces o agotamiento que en la mar abierta se puedan producir o se hayan producido, hayan sido debidos al ejercicio de la pesca.

Fulton, en la Gran Bretaña, pretendió llegar a valorar de modo cierto la producción de las aguas, y tales deficiencias encontró en las estadísticas. que tuvo que abandonar este sistema por sus ineficaces resultados.

Hensen, en sus investigaciones en el mar del Norte, adoptó el sistema de calcular el número de huevos de cada especie que existe en el Plankton, y aunque sus resultados estuvieron muy lejos de ser concluyentes, han servido para presentar una nueva vía de investigaciones, que induce a creer que, obtenido el conocimiento del número aproximado de huevos de cada especie en cada localidad, pueda colegirse el número de hembras maduras. Método que requiere muchísima minuciosidad y constancia, pero que sin duda con él se puede llegar a

obtener un resultado positivo sobre la verdadera producción de las aguas en cada localidad.

Estas consideraciones llevan como de la mano a establecer las condiciones que lógicamente debiera tener la reglamentación de la pesca, fundándola en los dos siguientes grupos de ideas:

1.° Obtener la convivencia industrial, teniendo en cuenta la producción local, la demanda de los mercados y los medios de comunicación para llegar a ellos los productos de la mar.

2.° Que toda vez que la cantidad de producción puede ser alterada durante un cierto tiempo por el empleo y número de ciertos artes, debe regularizarse el número y el empleo de ellos para que no padezca ni siquiera transitoriamente el poder recuperador de las aguas.

Esto no obstante, como todos los elementos de observación son de valor positivo, para tratar de adquirir el conocimiento de la vida submarina en cada localidad, la Comisión oceanográfica en la construcción de las cartas lithológicas que ha emprendido, señala en ellas la situación de los artes, aún los que se colocan en las aguas más profundas, que alcanzan hasta unos 500 metros de profundidad, y que pueden dar eficaces resultados para el conocimiento de la biología de las especies del Benthos que aquéllos capturan.

Asimismo, y para acumular datos para obtener el conocimiento de la fauna litoral de nuestra península, se han repartido tubos de zinc a los 105 distritos que componen la costa de España, para incluir en ellos las especies de cada localidad, cuyas especies, al ser recibidas en la Comisión, son convenientemente estudiadas y clasificadas, y anotándose asimismo la denominación vulgar de cada localidad, esperándose que en breve tiempo, y Dios mediante, se podrá llegar a formar un diccionario de la producción de las costas de nuestra península.

El análisis minucioso del Plankton en todas nuestras costas, unido a las observaciones que suministren las especies capturadas, son las orientaciones, en mi sentir, más eficaces para los trabajos de la Oceanografía de aplicación, o sean los de inmediata utilidad para las industrias pesqueras.

No está lejos el día en que se forme la Comisión internacional para el estudio del Plankton del Mediterráneo, y si, como es de esperar, forma parte de ella alguno de nuestros más distinguidos naturalistas, es seguro que la ciencia española se colocará a tan considerable altura, que sus trabajos nada tendrán que envidiar a los más delicados y profundos trabajos de los extranjeros. He dicho.

PRES... ED
15 APR. 1913

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 15

NOTA

BIBLIOGRÁFICO HISTÓRICA ACERCA DE LAS MÁS NOTABLES FARMACOPEAS

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. AGUSTÍN MURÚA Y VALVERDE

Publicada en noviembre de 1912

BARCELONA

A. LOPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X. NÚM. 15

NOTA

BIBLIOGRÁFICO-HISTÓRICA ACERCA DE LAS MÁS NOTABLES FARMACOPEAS

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. AGUSTÍN MURÚA Y VALVERDE

Publicada en noviembre de 1912

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63
1912

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

NOTA

BIBLIOGRAFICO-HISTÓRICA ACERCA DE LAS MÁS NOTABLES FARMACOPEAS

por el académico numerario

DR. D. AGUSTÍN MURÚA Y VALERDI

Sesión del día 31 de mayo de 1912

SEÑORES ACADÉMICOS:

El especial interés que para la Historia de la Química y de la Farmacia reviste el conocimiento de las farmacopeas oficiales o códigos de medicamentos publicados en las distintas épocas, nos mueve a consignar aquí una sucinta relación de las obras más importantes con tal carácter aparecidas, tan completa como nos ha sido posible formar en nuestras investigaciones.

La primera farmacopea propiamente dicha, compuesta por una especie de comisión, con fuerza de ley, aunque sólo destinada al estrecho círculo de una ciudad, es el: *Ricettario di dottori del arte e di medicina del collegio Fiorentino all instantia delli Signori consoli della universitá delli speciali. Firenze 1498.*

Esta farmacopea, redactada por una especie de comisión de farmacéuticos y del Colegio de médicos, fué el fundamento del *Antidotario de Antwerper* de 1561, *del Kölner Dispensator* de 1565 y de la primera farmacopea alemana publicada en Nürenberg por *Cordus* en 1546.

Antes que éstas, en 1522, imprimióse en Barcelona, por sus hijos, la farmacopea manuscrita desde 1497 por Pedro Benedicto Mateo, bajo el título *Loculentissimo viri ac sacro apothecario artis divini profesoris Petri Benedicti Mathei.*

La farmacopea de *Cordus, Pharmacorum conficiendorum racio vulgo vocant Dispensatorium,* que éste había dado a conocer en manuscrito en Nürenberg, fué examinada más tarde por una Comisión de peritos, que acordó su impresión. El autor murió antes de que se imprimiera su obra en la fecha que quedó consignada.

Esta farmacopea apareció sin fecha, impresa en casa de *Joh. Petrejus,* obteniendo gran éxito, del que testifican sus numerosas ediciones. En París y en Tubinga aparecieron éstas en 1552, 1559, 1572, 1599, 1627, 1651; en 1680 aparece la edición de Lyon; en 1556 y 1563 las de Venecia; en 1580 la edición de Antwerpen. En Nürenberg las ediciones de 1551, 1592 y 1598 fueron me-

joradas y corregidas por el colegio de Médicos. La de 1612 es solamente una nueva impresión; la última edición aparece en 1666. En lo que concierne a su texto, la primera edición sigue las ideas de *Galeno* y de la medicina arábiga. Faltan los medicamentos químicos. Los succedáneos, reposición y adulteraciones, están tomados de las obras de *Sylvius*. Apenas trata de medios para provocar encantos y maravillas. En el discurso preliminar llama a la farmacopea la mano derecha (*dextera manus*) del médico. Exige conocimientos del latín, ciencia farmacognósica, conocimiento de los simples y de sus falsificaciones, por medio de los sentidos, buena preparación de los medicamentos, evitando el empleo de vasijas que puedan ceder substancias venenosas y buena conservación de las medicinas. Las pesas que emplean son las fijadas hacía pocos años en Nürenberg.

En 1550 aparece en Florencia la segunda farmacopea *Ricettario*, preparada por el *Collegio de medici*. El *Ricettario* sirvió de base para las farmacopeas de Antwerpen y Colonia.

En 1542 aparece en Lyon la segunda edición de la farmacopea de *Sylvius*.

En 1553, en Zaragoza, la *Concordia aromatorum* y la *Farmacopea Cesaraugustana*, y en Valencia, basada en los trabajos hechos por el *Colegio de Boticarios*, fundado en 1327, la *Farmacopea Valentina*. En 1555 aparece en Kopenhagen la farmacopea titulada *Medicina Danica*, compuesta por *Herik Smid*, ciudadano de Malmö, con un discurso preliminar de *Christ. Morsianus*, primer Presidente del *Colegio de Médicos en Kopenhagen*.

En 1560 aparece la más antigua farmacopea alemana *in compendium redactu in Antwerpen p. Martii Nutii*.

En 1561 escribió en Metz el Médico e investigador de Hipócrates *Anutius Foësenius* una *Pharmacopea Mediomatrica* editada en Basilea.

En 1561 tradujo al latín *Clusius* el *Ricettario* de Florencia bajo el título de *Antidotarium s. de exacta componendorum miscendorumque medicamentorum, libri tres. Omnes pharmacopolis longe utilissimi. Ex Graecorum, Arabum et Recentiorum Medicorum scriptis... colletic. Antverp.* (*Plantin*) 1561. Este trabajo sirvió también de base a la farmacopea de Kolonia.

En 1564 publicó *Adolf Occon* el *Enchiridion sibe ut vulgo vocant dispensatorium... pro Reipubl. Augstburgensis Pharmacopoeis*.

Este libro trae la materia ordenada en series, siguiendo al *Ricettario* de Florencia.

En 1573 aparece una segunda edición, a la que siguieron otras en 1574 y 1580. Esta última fué presentada al Ayuntamiento de Nürenberg.

En 1580, 1581 y 1597, aparecen otras, así como en 1613, 1622, 40, 84, 94, 1710, 34, 1623, 43, 46, 53, 73, en Rotterdam en 1653 (en octavo).

La edición de 1581 contiene citas en griego, acerca de la conducta que debe observar el farmacéutico y una tarifa. La segunda edición hace presumir la intervención de *Conrad Gessner* (muerto en 1565). En la edición de 1597 se

observa por vez primera una dirección chemiátrica, en tanto que en las anteriores, por el contrario, se nota repugnancia a esta dirección.

En 1565 aparece la farmacopea de Colonia bajo el título: *Dispensatorium usuale pro pharmacopoeis inclytae Reipubl. Coloniens,* impresa en casa de *Arnold Birkmann.* Sus autores son: el médico *Hupert Faber, Bernh. Dessenius v. Cronenburg* y *Theod. Birkmann.*

Este libro está tomado de la traducción del *Ricettario* de *Clusius, Antw.,* 1561, y, por tanto, del *Simplicia* de *Sylvius,* trabajo de 1541 y del de *Placotomus.* La segunda y última edición apareció en 1627.

En Lille existía en 1573 una farmacopea con fuerza legal manuscrita, y en 1585, una Comisión de ocho médicos y del boticario *Michel de le Court* (que recibió 24 liras por su trabajo), escribió un nuevo *Formulaire,* que cada farmacéutico debía copiar. Ambas farmacopeas se han perdido.

En 1568 apareció en Antwerpen una edición de la farmacopea de Nürenberg, hecha por *Petr. Coudenberg.*

En 1573 apareció la segunda edición de la *Augustana.*

En 1574 apareció en Francia la primera farmacopea de *Sylvius,* traducida por *Caille.* En 1579, la Farmacopea de *Joubert* en Lyon. En 1580, la IV edición de la *Augustana* y la II de *Coudenberg* en Antwerpen. En 1581, la V edición de la *Augustana* y la II de Lille. En 1588, la III de Antwerpen. En 1592, la II de Nürenberg, y en 1598, la VI *Augustana.*

En 1601, *Melich* publicó el *Dispensatorium Médicum recta medicamentorum parandi ratione,* Frankof, 1604. El farmacéutico de Lucca, *Jos. Santini,* su *Ricettario medicinale,* traducido al alemán bajo el título: *Dispensatorium Médicum oder güldene Apotek von Präparierung und Bereitung allerley Artzneyen,* Frankf. 1607.

En esta época se publica en Leipzig *Quercertanus Pharmacopoea dogmaticorum.* En 1612 se publica la III de Nürenberg. En 1613 la *Augustana* de *Minderer.*

En 1617, aparece en Venecia la farmacopea de *Marinello. Farmacopoea sive de vera pharmacia conficiendi et praeparandi methodo.* Otras ediciones casi sin variación aparecieron en 1667, 1730, 1781.

En 1618 apareció la *Pharmacopoea Londinensis,* preparada por una comisión del Colegio de Médicos. En 1621 apareció otra edición corregida, y otras en 1632, 39, 50, 77. En ellas parece dividida la materia médica en dos clases: *Chymicals* y *Galenicals.*

En 1622 aparece una nueva edición de la Farmacopea de Augsburg, en 1623 otra, en 1629 la misma con sólo variada la fecha del año. En 1627 la *Pharmacopoea s. Dispensatorium Coloniense jussu et ansctoritate S. P. Q. Agrippinewis revisum et auctum labore Petr. Holtzemii Com. palat. etc. Cui Adjunxit Examen simplicium medicamentorum carmine rhytmico. Nomenclaturam item chymicorum et abstrusorum vocabularum cum notis chymicis.*

En Francia aparece en 1630 una *Pharmacopea*. En Amsterdam, en 1636, la sexta *Amstelodamensis*. En 1638 el *Codex medicamentarius s. Pharmacopoea Parisiensis*, que apareció cinco veces hasta 1758. En Lille, en 1640, la primera *Pharmacopoeia*. En 1641 la *Burdigalensis*, en 1657 una nueva edición de *Melich*. En 1662, la última edición en Antwerpen del *Dispensator* de *Cordus-Coudenberg*. En 1666 la última y quinta del *Dispensator* de Nürenberg. En 1667 un *Ricettario* en Venecia. En 1669 otro en Florencia. En 1675 la *Pharmacopoea Londinensis* o *the London Dispensatory by Mich. Culpeper*. En 1677 el *Dictionaire pharmaceutique* de *Meuve*. En 1677 aparece la primera *Pharmacopoea Helveticorum*. En 1681 la *Persica* de *Jos. de la Brosse*. En 1692 la segunda *Lillensis*. En 1692 la de Toulouse. En 1698 el primer *Dispensator Borusso-Branderburgicum*, Berlín, y la *Pharmacopoea Amstelodamensis*. Finalmente, en 1699, la *Pharmacopoea Coll. R. Med. Londinensis*.

En este siglo aparece una famacopea universal por *Jo. Dan. Hort* (*ius*) el *Dispensatorium medico chymicum universale s. Pharmacopoea Galeno-Chymica catholica, Francof a. M.* 1651.

Del *Dispensatorium Borusso-Brandenburgic* aparecieron nuevas ediciones en Berlín en 1713 y 1731. En 1734 en Erfurt. En Braunschweig apareció la *Pharmacopoea Borrusica* (en cuarto) en 1758 y 1761, y finalmente en 1799 en Breslau. En 1716 aparece un *Dispensator Hamburgens.* de *Jac. Kall*, sin significación oficial. En Londres aparecen en 1721, 46, 48, 62, 88, ediciones sucesivas de la *Pharmacopoea collegii regalis medicorum Londinensis*, ordenadas según enfermedades.

En Austria en 1729, 1734, 44, 51, 65, 70, 74, 94, ediciones de la *Pharmacopoea Austriaca* en Wien. En Venecia en 1730 y 81 nuevas ediciones del *Ricettari* y en 1739 un *Dispensatorium medico-pharmaceutic. Pragense*. En 1748 apareció el cuarto *Codex medicamentarius s. Pharmacopoea Parisiensis ex mandato facultatis medicinae*.

En 1754 la *Pharmacopoea Wirtembergica* y otras ediciones en 1771 y 1793.

En 1761 aparece una *Pharmacopoeia collegii regii medic. Edinburgensis*.

En 1772 la magistral *Pharmacopoea Danica* y la tercera *Lilliensis*. En 1777 el *Dispensator Brunsvicense*.

En 1778 aparece una *Pharmacopoea Rossica*. En 1780 la *Pharmacopoea Genevensis* así como la *Pharmacopoea rationalis* de *Phil. Jac. Piderit*, cuya segunda edición en 1791 obtuvo validez oficial para *Hessen*.

En 1786 un *Dispensatorium* en Fulda.

En 1790 la última de Venecia: *Codice farmaceutico per lo stato della serenissima republica di Venezia, compilato per ordine dell excellentissimo stato della sanita*. Trabajaron en ella siete profesores (tres médicos y los profesores de química, física, botánica y materia médica) de la Universidad de Padua *alla migliore coltura della nobile arte della Farmacia*.

En 1792 viene una *Pharmacopoea Amstelodamensis* y un *Dispensatorium*

Lippiacum. En 1796 una *Pharmacopoea Herbipolitana* (Wüzburg). En 1798 una *Pharmacopea Hispánica*.

En 1752 aparece una farmacopea de pobres *Pharmacopoea pauperum in usum nosocomii regii Edinburgensis*. En 1653 vino *Formules médicinales de l'hôtel-Dieu* de París *ou Pharmacopée contenant la composition et la dose des remedes les plus usités par Ms. les docteurs en médicine*. En París 1753, 1757 una *Pharmacopee des pauvres*... En 1760 en Viena, en 1763 en Colonia, en 1781 la *Pharmacopoea in usum institut. clinic. Hamburgensium*. En 1799 una *Pharmacopoea pauperum Danica regia auctoritate a collegio medico Havniensi conscripta*.

En París aparece en 1766 la primera farmacopoea militar *Formulae medicamentorum nosodochiis militariis adaptatae por Rich. de Hautesierk*.

En 1796 siguió a ésta la *Pharmacopoea Austriaca castrensis* y otras ediciones en 1800, 1821, 41, 59, 73, 91. En Viena publicó *Jac. Jos. Plenk* su *Pharmacia chirurgica Viennae* 1775.

En 1801 aparece la *Ph. Oldenburgica*. En 1803 una *Danica* y *Rossica*. En 1805, 1811 y 1824 una *Batava*. En 1806 y 1827 un *Dispensator. Hassiac. electorale*. En 1809, 15 y 24 una *Ph. Londinensis*. La II y III *Ph. Borussica* de 1804 y 13, la IV de 1827 y la V de 1829, en que trabajaron *Hufeland, Mitscherlichs, Staberchs,* que contiene principios de nomenclatura.

En 1816 una *Edinburgica;* en 1817 una *Española,* otra *Polonica* y en el mismo año y en 1827 una *Suecica* muy excelente.

En 1818 en Francia el primer *Codex pharmaceutique et formulaire pharmaceutique*.

En 1819 una *Pharmacopoea Hannovera* y *Fennica*.

En 1820 aparece el primer *Dispensatorium* de los Estados Unidos y en Phidadelfia un *New American Dispensatory* de *James Tacher,* al que siguieron 9 ediciones en 10 años. En 1820 aparece una tercera *Pharmacopoea Austriaca*.

En 1822 aparece la primera *Pharmacopoea Bavarica*.

En 1825 aparece una *Pharmacopoea* de Bologna y otra *Lusitanica,* y en 1831 una *Ph. Slesvico-Holsatica*.

También se publicaron farmacopeas de pobres como la de Hannover, debida a *Nolte,* en 1800 y 1809; en 1804 la tercera edición de la *Pharmacopoea pauperum in usum instituti clinici Hamburgensis;* 1809 una *bei den Armenanstalten in Frankfurt a. M. angestellte Personal*. La farmacopea para pobres hecha para Berlín por *Hufeland,* hizo ediciones en 1810, 12, 25, 32, 34, etc.

En Leipzig apareció el *Codex medicamentarius Europaeus*.

Aparecieron varias farmacopeas militares como la *Pharmacopoea Borussica castrensis,* cuya cuarta edición apareció en 1823; en Francia, el *Formulaire pharmarceutique a l'usage des hôpitaux militaires de France,* en 1818 la *Pharmacopoea militaris Danica*; en 1826 la *Pharmacopoea Lusitana castrensis*; en 1828 la *Ruthena castrensis,* etc.

En Frankfurt, en 1815, se publicó una *Vereinigten Feld-Pharmokopöe* o farmacopea de las naciones reunidas: rusa, alemana y austriaca.

En esta época manifiéstase en Alemania el deseo de una farmacopea oficial para todo el país, o sea de una farmacopea general nacional alemana, que por entonces no llegó a hacerse.

En este siglo ve la luz la *Pharmacopée universelle ou conspectus des Pharmacopées d'Amsterdam,* etc., por *A. J. L. Jourdan,* París, 1828, 1840. A ésta siguió la *Pharmacopoea universalis.* Weimar, *Verlag des Landes-Industrie-Comptoirs* 1829, después en 1832, 1838, 1845.

En 1830 aparecen la *Ph. Schleswig-Holstein,* en 1831 en Venecia, una redactada por *Sembenini.* En Annover en 1833 y 1861, en Baviera en 1856, etc.

En 1833 aparece la primera revisión del *Dispensatory of the United States* hecha por *G. B. Wood* y *F. Bache.* En Philadelphia y New-York se publicó en inglés y latín. A ella siguieron ediciones en 1842, 51, 63, 73, 82, 93. En 1833 apareció una farmacopea en Turín.

En Austria publicáronse otras en 1834, 1850, 1869 y 90, después en 1871 y en 1888 una en húngaro y otra *Croato-Slavonica.*

En 1835 se nombró en Grecia una Comisión, que publicó la primera farmacopea de esta nación. En 1868 dió una nueva edición con suplemento y *Damberghis,* profesor de química farmacéutica en Atenas, publicó una excelente.

En 1835 aparece un *Codex Hamburgensis,* en 1836 el *Codigo pharmacéutico Lusitano,* en Oporto, y ediciones de la *Londinensis* en 1864, 67, 85. La edición de 1897 aceptó el sistema métrico decimal, en 1901 aparece la *British Pharmacopoeia* seguida de una adición para la India y Colonias.

En 1837 siguien otras en Francia y Sajonia, en 1840 y en 1893 en Dinamarca, en 1842 en Baden, en 1846 en Prusia, en 1847 en Württemberg, en 1851 en Holanda, otra edición en 1872; en 1856 en Baviera, en 1860 en Bélgica, otra edición en 1885 en lengua latina-francesa. En 1864 la *Helvética* en latín, traducida en 1893 por *Wocher* en Berna. En 1865 la quinta edición de la Española.

En 1872 aparece la primera farmacopea oficial para el Reino alemán. *Arzneibuch für das deutsche Reich* y en 1901 la cuarta edición.

En 1866, 1871 y 1891, aparecen farmacopeas rusas; en 1869, una *Suecica;* en 1901, la *Svenska.* En 1874, en Méjico una imperfecta, a la que en 1884 siguió otra análoga.

En 1878, la *Lusitanica;* en 1881 una en Serbia; en 1891, en el Japón, una escrita en latín, siguiendo a la alemana y austriaca.

En 1892 la primera *Farmacopea ufficiales del regno d'Italia;* en 1894, la *Suiza;* en 1903, la segunda italiana.

En estos últimos años se ha planteado el problema de la confección de una farmacopea internacional para toda Europa que debe redactarse en latín. Esto ha sido propuesto por *Dragendorff* en el primer Congreso Internacional celebrado en Braunschweig a invitación de la *Norddeutschen Apotheker-Vereins* (Sociedad de farmacéuticos de Alemania del Norte).

PRESENTED
15 APR. 1913
BRITISH MUSEUM

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 16

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(ESTADO NATURAL, SÍNTESIS, CARACTERES Y APLICACIONES DE LAS MÁS USUALES ESPECIES QUÍMICAS QUE ENTRAN Á CONSTITUIRLAS)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. AGUSTÍN MURÚA Y VALERDI

Publicada en enero de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X. NÚM. 16

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(ESTADO NATURAL, SÍNTESIS, CARACTERES Y APLICACIONES DE LAS MÁS USUALES ESPECIES QUÍMICAS QUE ENTRAN Á CONSTITUIRLAS)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. AGUSTÍN MURÚA Y VALERDI

Publicada en enero de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63
1913

SOBRE LA QUÍMICA DE LAS ESENCIAS

(Estado natural, síntesis, caracteres y aplicaciones de las más usuales especies químicas que entran á constituirlas)

Señores académicos:

Las inequívocas muestras de consideración y agrado con que tuvisteis la bondad de escuchar mi nota anterior, referente á este asunto, en lo que tocaba á la génesis de las especies químicas integradoras de esencias en los organismos vegetales (1), me han decidido á adelantar el cumplimiento de la promesa que entonces os hiciera, presentando hoy, fuera de turno, la fase de aquella materia que se refiere al *estado natural, síntesis, caracteres* y *aplicaciones* de las más usuales é importantes especies químicas integradoras de esencias.

Para realizar con método este propósito, clasificaré las diversas especies químicas con arreglo al criterio de las funciones químicas que en ellas existen. Debo consignar que en las síntesis más conocidas, por referirse á especies orgánicas usuales, me limito á citar la página del *"Beilstein-Organische Chemie"*, obra fundamental que me sirve de base, donde se consignan, extendiéndome sólo en los detalles de la reacción, cuando por su especial interés lo creo oportuno, habiendo reunido todos los datos más esenciales en forma de cuadros, cuya composición me ha costado labor prolija, no sólo de busca, sino de crítica y selección, lo que facilitará notablemente el trabajo de los que quieran aplicarlos al estudio de las esencias.

Por lo dicho, se comprende, que la presente nota, ofrece menor originalidad que la anterior, aun cuando esto se halle compensado por su utilidad mayor y, aun bajo el primer aspecto, no carezca en absoluto de ella, debido á la feliz circunstancia de ser aplicables á la caracterización de las esencias, varias de las combinaciones que produce el *p*-nitro-bencil-mercaptan, con algunas muy notables de función aldehídica y ketónica, según tuve el honor de descubrir con Schaeffer en el *"Pharmaceutisches Institut"* de la Universidad de Munich en 1907, trabajo que consta en los *"Berichte der deutschen chemischen Gesells-*

(1) Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes.

chafft", t. XXXX, 8, 1907 y que presenté oportunamente á esta Real Academia (Vol. VI, núm. 21, 1907, pág. 315 (47).

*
* *

Síntesis de las especies químicas integradoras de esencias.—De la misma manera que hablando en términos génerales no nos ha sido posible, en la nota anterior, abarcar todo el cuadro comprensivo de la génesis de las esencias en los organismos vegetales, que tanto hubiera sido pretender trasladar á aquellas páginas todo el contenido de la Química biológica, tampoco nos es dado comprender aquí cuanto se refiere á la síntesis de los principios inmediatos que constituyen las esencias, á fin de de que sea posible fabricar éstas, sobre la mesa del laboratorio con independencia absoluta del vegetal y con las ventajas consiguientes.

Cada una de las funciones químicas tiene sus procedimientos generales de síntesis y es objeto de la Química orgánica el estudio de los mismos. Aquí no sería pertinente, en todo caso, más que la exposición de las ideas generales sobre la síntesis de los principales grupos de principios esenciales, dejando para cada caso especial, según en los cuadros se consigna, el examen de cada una de las reacciones.

Desde luego conviene notar que en los productos naturales, los principios olorosos se encuentran no solamente mezclados, sino en combinaciones diversas, que hacen variar el olor general del sistema. No adelantaremos, pues, gran cosa, en muchas ocasiones, con descubrir por el análisis la naturaleza y proporción de los principios inmediatos ó especies químicas integradoras de una esencia natural, ya que al reunirlos no nos darán la resultante organoléptica enteramente exacta de la esencia natural, toda vez que los factores del tiempo y de la producción sucesiva de las especies, á él concomitantes, factores importantísimos en las reacciones, no han intervenido de un modo igual en ambos casos; de modo análogo á como nos es imposible imitar los vinos añejos, cuyo *bouquet*, apreciado por el paladar de los inteligentes, es hijo de reacciones á veces seculares que no podemos reproducir nosotros, aun disponiendo de todas las especies químicas que integran aquellos viejos caldos.

A veces, especies químicas que no tienen nada que ver entre sí, respecto á su constitución, poseen olor muy semejante, sirviendo perfectamente para esta labor imitadora de las esencias naturales. Así ocurre con la esencia de Mirbano (C. XXVII, 86) tan análoga a la de almendras amargas, a pesar de que la primera debe su olor al nitrobenceno y la segunda al cianuro de benzoilaldehído.

La síntesis de los principios inmediatos ó especies químicas integradores de esencias, es un caso particular, según ya queda dicho, de la síntesis orgá-

nica, cuya historia, significación y transcendencia en la constitución científica de esta rama de los conocimientos humanos no debe distraernos aquí, ya que nos robaría un espacio precioso para el estudio especial que nos ocupa (1) y que á continuación abordamos.

*
* *

Síntesis de los hidrocarburos.—El único hidrocarburo graso líquido descubierto en las esencias y sintetizado ha sido el heptano (Abieteno) (C. I, 1). En cambio, entre los sólidos o parafinas existen muchos, si bien mal conocidos en su constitución. Entre ellos encuéntrase frecuentamente el n-pentadecano $C_{15}\,H_{32}$ (C. I, 2), el término $C_{16}\,H_{34}$ (en la esencia de rosas) y el triacontano: $C_{30}\,H_{62}$.

Entre los hidrocarburos olefínicos $C_n\,H_{2n}$ existe el octileno: $C_8\,H_{16}$ (C. I, 3) que se ha obtenido por síntesis á partir del correspondiente saturado.

Entre los correspondientes á la fórmula $C_n\,H_{2n-4}$ y á 10 átomos de carbono, existen el canfeno (C. I, 4) y el fencheno (C. II, 5), que se obtienen por síntesis muy incompletas á partir del alcanfor artificial y del cloruro de fenchilo, respectivamente.

Entre los terpenos olefínicos, en que los éxitos de la síntesis han sido bastante incompletos, debe mencionarse el limoneno, como notable excepción (C. II, 6).

Los hidrocarburos aromáticos de núcleo bencénico se encuentran menos esparcidos en las esencias naturales. El cimol (C. III, 9), que pertenece á este grupo, se puede sintetizar perfectamente partiendo del benceno, así como el styrol y otros, según se sabe por la Química orgánica.

Síntesis de los alcoholes.—Prescindiendo como en el caso anterior de los método sintéticos que se estudian en la Química general: síntesis por substitución de halógeno por oxhidrilo, por reducción de aldehídos, acetonas y ácidos, tratamiento de aminas por ácido nitroso, saponificación de éteres, etc., señalaremos como especialmente importante para la obtención de alcoholes existentes en las esencias la reacción de Grignard, consistente en obtener alcoholes partiendo de las ketonas y esteres.

Los alcoholes grasos se pueden construir en parte por síntesis total (alcoholes metílico, etílico, octílico, nonílico, etc.), así como muchos alcoholes no saturados, como el citronelol $C_{10}\,H_{20}\,O$ (C. V, 17), geraniol (C. VI, 18) y linaol $C_{10}\,H_{18}\,O$ (C. VI, 19), que han sido obtenidos por Tiemann de aquella manera. Para esto, obtuvo el ácido geránico $C_{10}\,H_{16}\,O_2$, de éste pasó al citral y al ácido

(1) Véase para esto nuestro estudio «Momentos importantes en la historia de la Química Orgánica.» Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes.

dihidrogeránico ó citronélico; del citral al geraniol, de éste al linalol; del ácido citronélico se obtuvo el citronelal y de éste el alcohol citronelol.

Los alcoholes secundarios y terciarios ofrecen cierto interés como integradores de esencias. La síntesis de uno de éstos últimos, el terpineol (C. IX, 25), aunque parcial, ha sido muy notable. Entre los alcoholes secundarios tenemos el borneol (C. VIII, 24), que ha sido totalmente sintetizado por Komppas en el curso de sus trabajos sobre el ácido canfórico. Otros muchos han sido sintetizados parcialmente como ocurre en los casos del dihidrocarveol, mentol (C. VIII, 23), alcoholes tanacetílico, alcohol fenchylico, etc.

Síntesis de aldehídos y ketonas.—Las moléculas aldehídicas y acetónicas saturadas, existentes en las esencias naturales, pueden obtenerse por síntesis total por los métodos generales de la química: tal ocurre con el aldehído acético, nonílico, acetona, metil-amilketona, metilheptilketona y metilnonilketona (estas dos últimas forman parte de la esencia de ruda). El método general que se prefiere para obtener dichas ketonas en el que consiste en someter a la destilación seca las sales de cal de los ácidos correspondientes, y en el caso de los aldehídos, colocar dichas sales en mezcla con formiato cálcico. Entre los aldehídos no saturados se ha logrado por síntesis total, á partir de los elementos, reconstruir, entre otras, la molécula ddel citral (C. XI, 34). Las acetonas cíclicas hidrogenadas y los aldehídos de la misma clase, se han obtenido por síntesis parcial, sometiendo á la oxidación los alcoholes correspondientes. Muchas de estas moléculas cíclicas hidrogenadas se pueden obtener por transposición molecular, generalmente por intervención de los ácidos enérgicos, á partir de las olefínicas: así, por ejemplo, de la pseudoionona se obtiene la ionona (C. XVI, 49), del ester geraniólico se obtiene el ester ciclo-geraniólico, etc. Ciertas ketonas y aldehídos cíclicos han sido obtenidos sintéticamente como el alcanfor (C. XVII, 50), mentona (C. XV, 46), dihidrocarbona, mentenona, etc.

Síntesis de los óxidos.—Conviene recordar, á propósito de ella, que el cineol (C. XVII, 52), existente en la naturaleza, se puede obtener sintéticamente por los métodos generales aplicables á los óxidos, especialmente aquel que parte de los correspondientes glicoles (que en el caso del cineol es la terpina), por substracción de agua.

Síntesis de los esteres.—Realízase por el mecanismo general de reacción de los alcoholes sobre los ácidos. Generalmente se trata la sal de plata del ácido por el haluro alkílico.

Los ácidos grasos de la serie del metano existentes en las esencias naturales, en cuanto se trate de los monobásicos y saturados, se obtienen sintéticamente por los métodos generales de la Química orgánica: tal ocurre con los ácidos fórmico, acético, propiónico, butírico, etc., hasta llegar al esteárico. Lo mismo ocurre respecto á algunos no saturados como el ácido angélico. La síntesis de

los ácidos cíclicos hidrogenados existentes rara vez en las esencias naturales, no ha sido todavía seriamente intentada. En cambio los ácidos cíclicos muy frecuentes, como el benzoico, cinánino, salicílico, anísico, cumárico, etc., se dejan obtener por los procedimientos generales de la síntesis orgánica, y en verdad, por síntesis total á partir de los elementos. Por síntesis parcial pueden obtenerse muchos á partir de los aldehídos ó por saponificación de los nitrilos correspondientes.

Síntesis de los fenoles y de sus éteres.—Hállanse los fenoles y sus éteres abundantemente esparcidos en las esencias vegetales. Nada de especial hay que decir respecto á su síntesis, ya que no se aparta de los métodos generales orgánicos. Los éteres fenólicos como el anetol (C. XIX, 58) se obtienen tratando un fenato por el ioduro alkílico.

Síntesis de los compuestos sulfurados.—Los disulfidos existentes en las esencias obtiénense tratando los disulfidos alcalinos por los ioduros alkílicos: por este mecanismo se ha obtenido, por ejemplo, la esencia de ajo:

$$2\,C_3H_5\,I + \begin{matrix} KS \\ | \\ KS \end{matrix} = 2\,KI + \begin{matrix} C_3H_5{\cdot}S \\ | \\ C_3H_5{\cdot}S \end{matrix}$$

Lo mismo puede decirse de las moléculas sulfuradas, entre las que se encuentran los senföles (C. XXX, 93, 94, 95) y de las heterocíclicas como el furfural (C. XXIX, 90), indol (C. XXIX, 91) y escatol (id. 92), integrantes de algunas esencias.

Si pasamos á las combinaciones nitrogenadas que se han señalado en las esencias, veremos que el ácido cianhídrico y sus éteres, así como los nitrilos pueden obtenerse por síntesis total (C. XXVII, 85).

Vemos, pues, como resumen de esta rápida reseña, que podemos formar por síntesis total numerosas moléculas pertenecientes á la serie grasa y derivadas del núcleo bencénico. En cambio, respecto á las combinaciones cíclicas hidrogenadas nos encontramos aun en los comienzos de la obra sintética. Así, por ejemplo, todavía no hemos podido lograr la síntesis de las moléculas bicíclicas, aun cuando consigamos desdoblar estas moléculas por medio de los ácidos y obtener de ellas otras monocíclicas. Así ocurre cuando el pineno se transforma en limoneno, ó el alcanfor en carvenona.

Pero la síntesis tiene delante de sí un ancho campo, ya que no sólo aspira á reconstruir las especies químicas encontradas en las esencias naturales, sino á construir especies químicas nuevas, dotadas de olor, sobrepujando en cierto modo á la obra de la Naturaleza, y en tales aspiraciones obtiene cada día nuevos éxitos, según puede comprobarse en los cuadros adjuntos (C. XVI, 49) (C. XXVI, 83, 84).

Cuadro núm. I

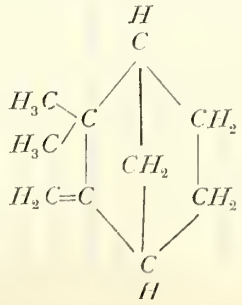
HIDROCARBUROS grasos saturados $C_n H_{2n+2}$

NOMBRE	For. emp.	Form. desarrollada	Estado natural	Característica	Síntesis
Heptano-n. . . 1	$C_7 H_{16}$	$CH_3{\cdot}(CH_2)_5{\cdot}CH_3$	Desc. por Wencel en la dest. seca de la trementina del *Pinus Sabiniana Doug.* en 1871. (Thorpe A. **198**,364).	Liq. á la temp. ordinaria. P.eb.=101° Ind. ref.=1,3879.	Por los métodos generales de los hidrocarburos saturados. Beilstein I, 103 (13).
Pentadecano-n 2	$C_{15} H_{32}$	$CH_3{\cdot}(CH_2)_{13}{\cdot}CH_3$	Desc. por Romburgh en la esencia de *Kaempferia Galanga L.* (1902).	Liq. inc. inod. á la temp. ord. P. f.=+10° P. eb.=265,5° á 738 mm.	Por los met. gen. de sint. de los hidroc. saturados. Beilstein I. 106. Krafft, (Ber. **15**, 1711).

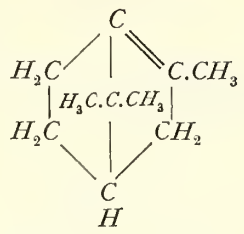
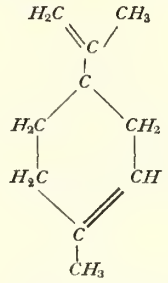
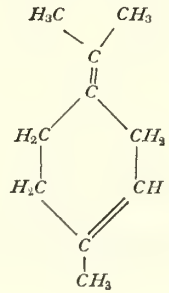
HIDROCARBUROS no saturados de la fórmula general $C_n H_{2n}$

NOMBRE	For. emp.	Form. desarrollada	Estado natural	Característica	Síntesis
Octileno 3	$C_8 H_{16}$	$CH_3{\cdot}(CH_2)_5\ CH{:}CH_2$	Encontrado por Burgess y Page (1894) en las esenc. de bergamota y de limón.	Liq. inc. P. eb.=123—124° á 760 mm. Ind. de r. = $n_{D_{15}}$ = 1.4066.	Möslinger le obtuvo tratando el octanol-n por el iodo y el fósforo rojo. (A. **185**, 52. Beilstein I, 124, 122 (20).

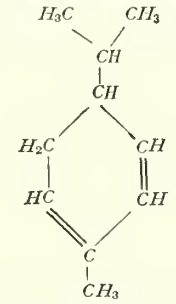
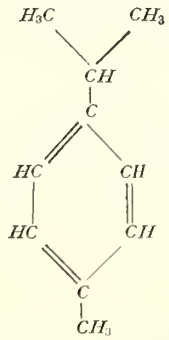
HIDROCARBUROS de la fórmula general $C_n H_{2n-4}$

NOMBRE	For. emp.	Form. desarrollada	Estado natural	Característica	Síntesis
Camfeno. . . . 4	$C_{10} H_{16}$		Descubierto por Golubeff (1888) en la esenc. del *Abies sibirica*. Existe también en las esenc. de alcánfor (Schim. u. C.° 1894. I, 69), citronella, lavándula, etc.	Sólido P. f.=45-47°. P. eb.= 156-157° d_t = 0,8882 — 0,000839. t. n_d=1,470. Véa. Brühl. Ber. **21**, (1888) 158.	Puede obt. á partir del alcánfor artificial por las transf. $C_{10} H_{18}$. $Cl\ H$, que dest. sobre cal produce $C_{10} H_{16}$. Véa. Berthelot. Institut 1858, 52.

Cuadro núm. II

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Fencheno . . . 5	$C_{10}H_{16}$		La existencia del fencheno en las esencias es todavía dudosa.	Liq. P.eb.=155°; $d_{20}=0,865$. $n_D=1,470$. Existen isomeros levogiro, destrogiro e inactivo a más de otros muchos que posibiliza su fórmula de extructura.	Fué realizada por Vallack a partir del cloruro de fenchilo, mucho antes de que se descubriera su existencia en la naturaleza. Véa. A. **263**,129.
TERPENOS MONOCÍCLICOS con dos dobles uniones					
Limoneno . . . 6	$C_{10}H_{16}$		Se desc. su existencia en la esencia de limón (1830) Biot, Liebig, Berthelot, Kekulé, Brühl, Wallach y otros han contribuido a su estudio Exis. en las esen. de cedro (hojas, palmarosa, citronella, pimienta negra, nuez moscada, alcanfor, jaborandi (hojas) bergamota, azahar, etc.	Varía según su procedencia. Liq. olor agradable a limón. P.eb.=178,3 ° d_{20}=0,8486 $\alpha_D=-61°$. Existe un limoneno sintético a partir del pineno en el que $\alpha_D=+57$. Su tetrabromuro funde a 104°.	Partiendo del dibromuro de isoamileno a través de diketona, metilheptenona, ácido geránico, citral, geraniol y terpineol, se llega al limoneno. Beilstein III, 523,526,537 (393) (394).
Terpinoleno . . 7	$C_{10}H_{16}$		Se encuentra rara vez en las esencias naturales.	Liq. P.e=183-185°. Inac. a la luz polaridada Calentado durante 10 minutos se espesa (Baeyer). Sus propiedades químicas se fundan en su doble función etilénica. Su tetrabromuro $C_{10}H_{16}Br_4$ funde a 116° con descomposición parcial moderada.	Se obt. haciendo actuar los ácidos sobre los terpenos ópticamente activos y los alcoholes terpénicos. Deville A. **37** (1841) 178. Baeyer. Ber. **27**, 442.

Cuadro núm. III

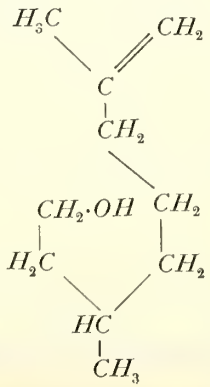
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Phellandreno. . 8	$C_{10}\,H_{16}$		Desc. en la esencia de hinojo por Cahours (1842), Gerhardt, Chiozza y Bunge (1868) Pesci (1883) le desc. en el agua destilada de hinojo.	Liq P.e=171-172° a 766 mm. 103-104° a 80 mm. $d_{10} = o$, 8558 $\alpha_D = +$ 103,1° (para la sol de 1,3 g. en 23 c. c. de $CH\,Cl_3$) Es insoluble en el alcohol, soluble en éter Se reconoce formando su nitrito $C_{10}\,H_{16}\,N_2\,O_3$ fusible a 105°.	Partiendo de la carvotanacetona para llegar a un hidrocarburo de las reacciones del phellandreno. Dicha acetona se obtiene del limoneno. Beilstein III, 529,530 (395).
HIDROCARBUROS BENCÉNICOS $C_n\,H_{2n-6}$					
Cimol. . . . . (Canpheno, camphosgeno, p-metil-iso-propil-benzol). 9	$C_{10}\,H_{14}$		Descubierto por Gerhardt y Cahours en la esen. de manzanilla romana. (A. ch. **I** 60,102: A **38**,67) Mansfiel lo encontró en la brea de hulla (A. **69** (1849) 179 Se encuentra, también en las esen de tomillo, eucaliptus, orégano, salvia, etc.	Liq. inc. de olor agradable. P. eb. = 175-176°, $d_{20} = 0,3588$. Los derivados del cimol experimentan múltiples transposiciones moleculares.	Se realiza calentando con sódio el p-bromotoluol y el bromuro de isopropilo. También, hirviendo el cuminol con polvo de zinc (Beilstein, II, 31).
ALCOHOLES ACÍCLICOS $C_n\,H_{2n+1}\,OH$					
Alcohol metílico. . . (Metanol). 10	$CH_4\,O$	$CH_3\,OH$	Hase demostrado su presencia en las escn. de vetiver, coca (hojas) (Niemann-De foliis Erythroxilon. Dis. Göttingen 1860) clavel, sándalo (madera) tée (hojas) y muchas umbelíferas y compuestas.	Liq. incoloro. P.eb. = 64,8° a 763 mm.; $d_{15} = 0,810$.	Por los métodos generales (Beilstein I, 219 (71).

Cuadro núm. IV

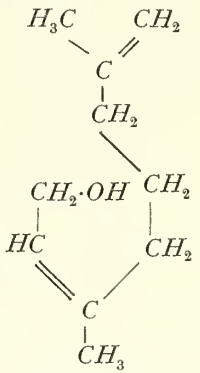
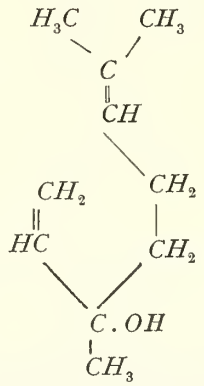
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Alcohol etílico. (Etanol). 11	$C_2 H_6 O$	$C_2 H_5 \cdot OH$	Fué encontrado por Gutzeit (1875 en el *Heracleum giganteum* y sucesivamente se ha ido señalando su presencia en las esen. de geranio turco (*Andropogon Schoenanthus L.*), eucallptus *Heracleum Sphondylium*, etc.	Liq. P.eb. = 78,3°; d_{20}=0,789. Se ldentifica convirtiéndole en ioduro de etilo.	Por los métodos generales (Beilstein I, 221 (72).
Alcoholes amílicos. . 12	$C_5 H_{12} O$	CH_3 CH_3 \ / CH | CH_2 | $CH_2 OH$ (Metil—3—butanol—1).	El de la fórmula anterior es el que se encuentra más generalmente en las esen. (Bouchardat y Oliverio. Bl. III, 3,429). Existe en la esen. de *Eucaliptus globulus* (Schim. Ber. **1904**. I, 47).	El hallado por Schimmel en la esen. de *Eucaliptus globulus*, hierve a 131° después de purlficado. Se reconoce por su olor sofocante y por su transformación en aldehido y ácido valeriánico. Su feniluretano funde a 52 53°.	Por los métodos generales (Beilstein I, 232 (74).
Alcohol octílico (Octanol). 13	$C_8 H_{18} O$	CH_3 | $(CH_2)_6$ | $CH_2 \cdot OH$	Fué encontrado por Bonls (1851) haciendo actuar los álcalis concentrados sobre el aceite de rlcino. Zincke obtuvo varios de sus derivados. En las plantas se encuentra al estado de éter.	Liq. de sabor dulce al principio y ardlente después. P.eb. =190-192°; d_{16}=0,830. Casi insoluble en el agua.	Por los métodos generales (Beilstein I, 238 (77).
Alcohol nonílico. . 14	$C_9 H_{20} O$	CH_3 | $(CH_2)_7$ | $CH_2 \cdot OH$	Redtembacher le obtuvo de las hojas de geranio (1846), Stephan le encontró en la esen. de cáscaras de naranjas de la China (1900) y determinó su constitución. En las esen. han sido señalados numerosos isomeros de este alcohol.	Liq. P.eb. = 98-100°; d_{15} = 0,840; n_{D15} = 1, 43582. Inactlvo. Se identifica convirtiéndole en ácido pelargónico que funde á 15°.	Por los métodos generales (Beilstein I 239 (77).

Cuadro núm. V

ALCOHOLES ACÍCLICOS no saturados $C_n H_{2n} O$

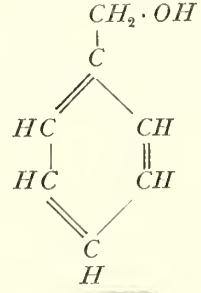
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Hexenol . . . . (Alcohol hexilénico). 15	$C_6 H_{12} O$	No se determina el lugar de la doble unión etilénica.	Fué descubierto por van Romburghs en el tée fresco fermentado, donde los químicos de la Casa Schimmel comprobaron su existencia. (Ber. **1897** I, 44.	Liq. P.eb. =153-154°. Su olor es penetrante a *fusel* y recuerda mucho el del tée, lo que sirve para averiguar su presencia.	Por los métodos generales Beilstein I, 252 (83).
Octenol 16	$C_8 H_{16} O$	No se determina el lugar de la doble unión.	Descubierto por Power y Kleber (1895) en la esencia de gualtería.	P.eb. = 160-165°.	Por los métodos generales (Beilstein I, 238 (77).
Citronelol . . . (Rhodinol, roseol, dihidrogeraniol). 17	$C_{10} H_{20} O$		Existe en muchas esen como en la de rosas, en que le encontraron Markownikow y Reformartzki.	Liq. inc. de olor agradable a rosas. P.eb. 225-226°; $d_{15} = 0,861$; α_D en el citronelal natural hasta — 4°, 20'; $n_D = 1,458$. Se identifica transformándole en citronelal.	Fué obtenido sintéticamente por Dodge en 1890 reduciendo el citronelal o aldehido correspondiente.

ALCOHOLES de la fórmula $C_n H_{2n-2} O$

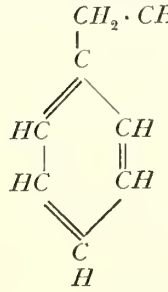
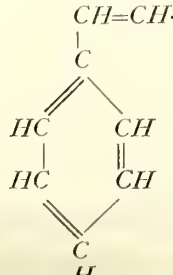
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Geraniol. . . . 18	$C_{10} H_{18} O$	 Forma terpinolica.	Obtenido por Jacobsen de la esen. de *Andropogon Schoenanthus* (1871). Existe en las esen. de rosa, palmarosa, geranio, nardo, Ilang-Ilang, sasafrás, laurel, acacia, petitgrain, lavándula, etc.	Liq de olor de rosas P.eb.= 229-230°; d_{15}=0, 882; n_D=1, 477. Inactivo. Su difeniluretano funde a 82°.	Por reducción del ácido geránico (C. r. 138 (1904) 1699) a ácido citronélico; obtienen el éter etílico de éste y se reduce con sodio y alcohol. También transformando el linalol por anhidrido acético. (Bl. **9**, 802 y C. r. **116**, 1200. También, reduciendo el citral.
Linalol. 19	$C_{10} H_{18} O$	 Forma terpinolénica.	Forma el principal componente de las esencias de coriandro y linaloe, existiendo libre o al estado de éter en otras muchas esen. como las de bergamota, lavándula, neroli, etc.	Liq. de olor agradable. P.eb. 197-198°; d_{15} = o, 87; α_D = + 9° a + 13° y hasta + 20°; n_D = 1, 462. Se reconoce transformándole en citral.	Obtiénese por síntesis incompleta por hidratación del mirceno, por inversión del geraniol lograda por transposición molecular del diclorhidrato de este ultimo lograda por calefacción con agua en tubos cerrados.

Cuadro núm. VII

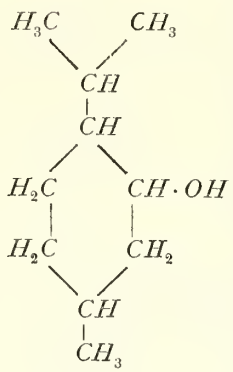
ALCOHOLES AROMÁTICOS integrantes de esencias. $C_n H_{2n-6} O$

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Alcohol bencílico. . (Benzylalcohol. Phenmetilol). 20	$C_7 H_8 O$		Se ha encontrado en esencias de anonáceas, como el Ilang-Ilang, de rosaceas, como la de laurel cerezo, de leguminosas, como la esen. de casia, de oleáceas, como la esen. de jazmín, etc.	Liq. de olor aromático; d_{15}= 1,05; Opticamente inactivo. n_D = 1,541 P.eb. = 206.	Por los métodos generales Bellstein II, 1047.

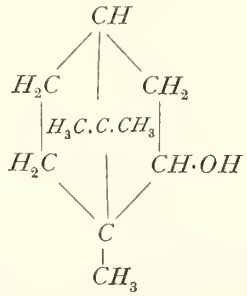
$C_n H_{2n-8} O$

Alcohol feniletílico. . 21	$C_8 H_{10} O$		Existe principalmente en el agua destilada de rosas. También se encuentra en la esen. de flor de naranja. La Casa Schimmel lo encontró en la esencia de rosa.	Liq. P.eb.=212°; d_{21}=1,0337. Posee olor agradable, que contribuye al característico de las rosas. Se caracteriza formando el feniluretano que funde de 99-100°.	Fué sintetizado por Radziszewski (B. 9, 373) por reducción del aldehido del ácido α—toluico.
Alcohol cinámico. . (Cinamylalcohol, Phenpropenol). 22	$C_9 H_{10} O$		Se enc. en muchas esencias al estado de éter. Así, en el estoraque se encuentra eterificado por el ácido cinámico.	Cristales aciculares incoloros de olor de jacinto. P.f=33° P.eb. = 253-254°.	Por los métodos generales Beilstein II, 1069, 1075, (652).

ALCOHOLES AROMÁTICOS HIDROGENADOS

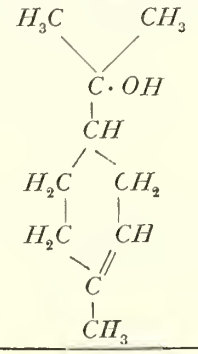
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Mentol . . . . . (Alcánfor de menta piperita, mentanol—3. 23	$C_{10}H_{20}O$		Se obtiene de la esencia de menta del Japón, congelándola y su purificación se completa en Europa.	Agujas incoloras de sabor fresco característico. P.f 43, 5-44, 5°. P.eb. = 217°. Soluciones destrogiras.	Obtiénese por síntesis parcial á partir de la mentona. La reducción puede operarse por medio del sodio y el ácido acético (Kondakow y Bachtschiew J. prac. II, **63**, 56. Puede partirse, también de la pulegona o del timol. Beilstein I, 86 III, 465, 468 (332).

ALCOHOLES BICÍCLICOS DEL TIPO CANFÉNICO

Borneol 24	$C_{10}H_{18}O$		Existe en la madera del *Dryobalanops Camphora* (Alcanfor de Borneo) de donde se obtiene, así como de los tallos herbáceos de la *Blumea balsamifera*, planta de la fam. de las compuestas. Al estado de acetato existe en muchas esencias: como en la de hojas de pino, nardo, cardamomo, alcanfor, romero, lavándula, tomillo, valeriana, etc.	Grandes láminas brillantes, de olor parecido al del alcanfor. P.f. 203 a 204°. P.eb. 212°. Se caracteriza transformándole en bornil-fenil-uretano que funde a 138-139°.	Fué llevada a cabo por Berthelot (A. ch. III, **56**, 78) calentando a 180° alcanfor con potasa alcohólica. también puede obtenerse a partir del pineno á través del clorhidrato, canfeno, isoborneol, alcanfor y finalmente borneol.

Cuadro núm. IX

ALCOHOLES TERCIARIOS MONOCÍCLICOS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Terpineol . . . (Δ^1-p-mentenol-(8).) 25	$C_{10}H_{18}O$		Encuéntrase al estado libre o de éter en muchas esen. como la de ciprés, alcanfor, cáscara de manzanas, mandarinas, limones, cayeput, orégano, valeriana, etc. Al estado de pureza fué aislado por Stephan y Helle del terpinol comercial.	Sólido, incoloro, de olor análogo al de las lilas; P.f = 35° P eb.=218-219°; d_{15}=0,935 a 0.940. El producto natural es dextrogiro o levogiro. El artificial inactivo. n_D=1,481 a 1,484. Se comprueba formando su nitroso-cloruro fusible a 112-113° o su feniluretano fusible á 113°.	Flawitzky (B. **12**, 1406; 2354; **20**, 1956) ha obtenido terpineoles hidratando el pineno. También pueden resultar de la deshidratación del hidrato de terpina.

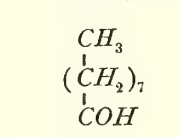
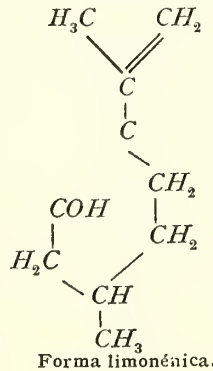
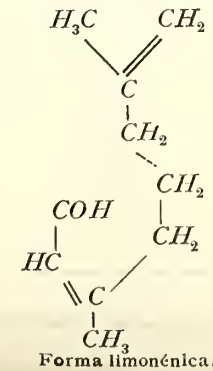
ALDEHÍDOS ACÍCLICOS SATURADOS

Aldehido fórmico. . . (Metanal). 26	CH_2O	$H \cdot COH$	Kajmazu ha demostrado su preseneia en la esencia de apopino, procedente de una laurácea desconocida (Journ. of. the Pharm. Soc. of Japan número 253. marzo 1903; Sehimmel 1903 II, 9 y 1904, I, 9). En otras eseneias ha sido entrevisto por Bertrán y Gieldemeister (Ar. 228 [1890], 483	Gas. P.eb.=—21°; d_{20}=0,8153. Se reconoce por la reacción de Rímini consistente en tratarle por clorhidrato de fenilhidrazina, después por sol. de Cl_6Fe_2 y finalmente por HCl cone.: aparece una coloración roja que más tarde pasa a anaranjada.	Por oxidación del metanol por corriente de aire y en presencia del cobre al rojo. Beilstein I, 910 (465).
Aldehido acético . . (Etanal). 27	C_2H_4O	$CH_3 \cdot COH$	No se ha encontrado en las esencias hasta los últimos 20 años, debido a su sol. en el agua, comprobándose en las de alcanfor, anís, romero, y menta piperita.	Líq. volatil. P.eb.=21°; d_0= 0, 80092. Refracción molecular=18,83. Forma con el p-nitro-benzil-mercaptan un paranitro-bencil-etilidenmercaptal $C_{10}H_{10}O_4S_2N_2$ cristalizado en hojitas microscópieas fusibles a 82°. (Sehaeffer y Murua — Ber. XXXX, 8, 1907) y An. de la Real Academia de Ciencias y Artes, T. VI, n.° 21, 1907.	Por los métodos generales. Beilstein I, 904 (471).

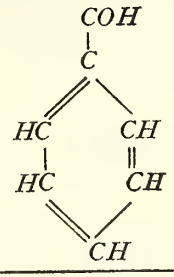
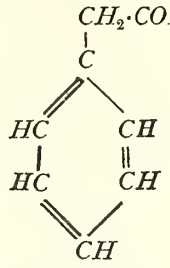
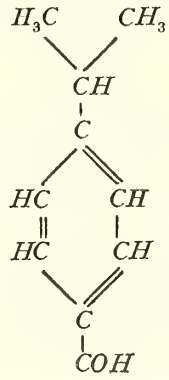
Cuadro núm. X

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Aldehido butílico . . (Butanal). 28	$C_4 H_8 O$	CH_3 | CH_2 | CH_2 | COH	Los químicos de la Casa Schimmel le han encontrado en la esen. de *Eucaliptus Globulus* (B. 1888. I, 18). No se sabe si se trata del aldehido normal ó del isobutírico: $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>CH.\ COH$	No han sido comprobados sus caracteres.	Por los métodos generales. Beilstein. I, 943 (480).
Aldehido isovaleriánico (Metil-2-propanal-I) 29	$C_5 H_{10} O$	CH_3 CH_3 \ / CH | CH_2 | COH	No se ha encontrado en las esencias naturales hasta estos últimos años. Las principales en que se ha comprobado son: cayeput, eucalyptus, menta americana y lavándula.	Liq. de olor desagradable sofocante. P.eb. =90°. Poco soluble en el agua. Se caracteriza por su olor y por transformarse por oxidación en ácido isovaleriánico.	Por los métodos generales. Beilstein. I, 949 (480).
Aldehido caproico. . . (Hexanal). 30	$C_6 H_{12} O$	CH_3 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | COH	Ha sido encontrado en la esencia de *Eucaliptus Glóbulus*. (Schim. u Co. 1888, I, 18). No se sabe más de él, en el concepto que nos ocupa en este trabajo.	No se han comprobado los caracteres que permitirían determinar el isomero de que se trata.	Según el método general que corresponda al isomero de que se trate. Beilstein. I, 954.
Aldehido octílico . . (Octanal]. 31	$C_8 H_{16} O$	CH_3 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | COH	Se ha encontrado entre los componentes de la esencia de naranjas.	Liq. de olor débil a flores. P.eb.=80—85°. $n_{D_{20}}$=1,4314. Agitándolo con agua oxigenada se polimeriza, convirtiéndose en un cuerpo sólido cristalizable en el alcohol. Su oxima funde a 35°.	Por los métodos generales. Beilstein. I, 481.

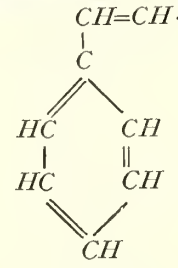
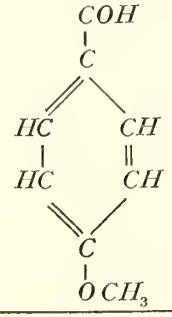
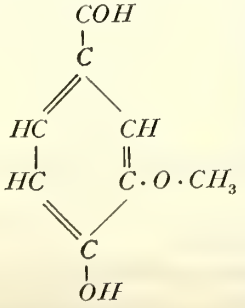
Cuadro núm. XI

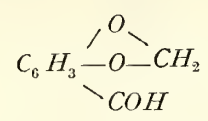
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Aldehido nonílico-n . 32	$C_9 H_{18} O$		Se encuentra en pequeña cantidad en la esencia de rosa alemana e influye en el peculiar olor de la misma. También se encuentra en las esencias de limón y de canela de Zeylan.	Liq. P.eb.=80—82°; d_{15}= 0,8277; $n_{D_{16}}$=1,42452. Por oxidación se convierte en ácido pelargónico, lo que se utiliza para caracterizar a aquél aldehido.	Por los métodos generales Beilstein I, 906 y sig.
ALDEHIDOS ACÍCLICOS NO SATURADOS					
Citronelal . . . 33	$C_{10} H_{18} O$	 Forma limonénica.	Constituye el componente característico de la esencia de citronella y de *Eucalyptus maculata* var. *citriodora*. Se ha comprobado su existencia en las esencias de limón y melisa.	Liq. incoloro, de olor agradable a melisa. P.eb.=205 a 208°; d_{15}=0,86; α_D=+10 á+ 11°; $n_{D_{20}}$= 1,446 a 1449. Se comprueba convirtiéndole en semicarbazona cuyo punto de fusión es 84°.	Se obtiene sintéticamente por oxidación del citronelol. Cuando se acetila se convierte cuantitativamente en éter acético del isopulegol. Beilstein III, 474 (341).
ALDEHIDOS NO SATURADOS. $Cn\,H_{2n-4}O$					
Citral 34	$C_{10} H_{16} O$	 Forma limonénica.	Existe en la esencia de limón, siendo el componente al cual debe ésta su olor característico. Schimmel u C.° obtuvo el citral de las esencias por medio de su combinación bisulfítica.	Liq. amarillo claro, de olor fuerte a limones. P.eb.=228 a 229° d_{15}=0,892 a 0,896; α_D=inactivo, $n_{D_{20}}$ = 1,488 a 1,489. Se comprueba obteniendo su semicarbazona que funde de 164 a 171° según el isomero de que proceda.	En 1890 se obtuvo por oxidación del geraniol y en 1896-98 se ha obtenido por síntesis total: (Lipp. B. **22**, 1196) metilheptenona ⟶ alcohol acetopropílico ⟶ ioduro de acetopropilo ⟶ alcohol terciario de 8 de C. ⟶ óxido no saturado de id. ⟶ ioduro de id. ⟶ metilheptanona ⟶ ácido ⟶ sal de cal que dest. con formiato cálcico dá el citral.

ALDEHIDOS AROMÁTICOS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Aldehido bencílico. . . (Benzilal). 35	$C_7 H_6 O$		Fué alslado por Bertagnini de la esencia de almendra amarga (1853) por medlo del blsulfito sódico. Forma la casi totalidad de esta esencia. Existe también en la esencia de melaleuca y de patschulí.	Llq. incoloro. muy refrin-gente, de olor agradable de esen. de almendra amarga. Poco soluble en el agua (1 : 30) Hierve a 179° d_{15} 1,05.	Por los métodos generales Beilstein, III, 3.
Aldehido fenilacético . 36	$C_8 H_8 O$		No se ha encontrado hasta el día en la naturaleza.	Liq. amarillo claro, de olor a aldehido benzoico y a jacin-tos. Muy refringente. P.eb.= 73,5 a 75°; d_{15} 1,03; n_D hácia 1,525.	Por los métodos generales, Beilstein III, 52. Sirve para preparar la esencia artificial de jacintos.
Aldehido cumínico . . 37	$C_{10} H_{12} O$		Fué descubierto en la esen-cia de comino romano (1887). Existe, también, en las esen-cias de: cicuta, boldo, canela de Zeylan, acacia, eucalyp-tus, etc.	Liq. P.eb.= 232°. d_D=0,9832. Se identifica formando su fe-nilhidrazona fusible a 126-127°.	Obtiénese del p-cloruro de cumilo: $C_3 H_7 . C_6 H_4 CH_3 . Cl$ por la acción del agua y del nitrato plúmbico ó por oxida-ción del p. cymol por el bioxi-do de manganeso y el ácido sulfúrico.

Cuadro núm. XIII

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Aldehido cinámico . . 38	$C_9\,H_8\,O$		Se ha encontrado en esencias procedentes de diversas especies del género *Cinnamomum*.	Liq. de olor de canela. P.eb. = 24° $d_{15/15}$ = 1,1129. Forma con el p. nitro-benzil-mercaptan una combinación $C_{23}H_{20}O_4S_2N_2$ que funde a 140° (Schäffer y Murua. Ber. XXXX. 8 1907 y An. de la Real Academia de Ciencias y Artes T. VI, n.° 21. 1907.	Obtiénese por reacción del aldehido bencílico, con el acético y la sosa caustica. Ber. **17**, 2117.
Aldehido anísico . . 39	$C_8\,H_8\,O$		Hasta 1872 no se reconoció su exlstencia en algunas esencias, ni su constitución. Las principales en que exlste son: en la de anis estrellado (*Illicium religiosum*) acacia (flores) *Acacia Cavenia* Hook y Arn y *A. Farnesiana* (Schim. **1904**, I, 22), anis e hinojo.	Liq. inc. o débilmente amarillento, congelable por enfriamiento, de olor agradable a esencia de espino albar (*Crataegus Oxyacantha*). P.eb. = 245 a 246°. P. de congelación = −4°. d_{15} = 1,127: α_D = inactivo, n_D = 1,572. Se caracteriza por su olor, caracteres anteriores y transformación en ácido anísico que funde a 184°.	Piria le obtuvo aplicando el método general de obtener aldehidos que consiste en destilar el anisato cálcico en mezcla con el forniato de la misma base (A. 100, 105). Obtiénese, también por oxidación del anetol.
ALDEHIDO-FENOLES					
Vanillina . . . (Aldehido oximetil salicílico). 40	$C_8\,H_8\,O_3$		Su presencia en la cáscara de vainilla a pesar de haber sido observada de muy antiguo, no fué demostrada hasta 1858 por Gobley. Existe también en la *Spirea Ulmaria*, en las esencias de bálsamo del Perú, claveles, etc.	Cristales aciculares lncoloros ó amarillentos de olor y sabor a vainilla, dificilmente solubles en agua fría, fácilmente solubles en la caliente, alcohol y éter. Fúndese a 81° sublimándose en parte. Se identifica transformándole por oxidación en ácido vanillico que funde a 207.	Obtiénese en la industria por oxidación del isoeugenol (B. **8** [1875], 1134). También por desdoblamiento de la coniferina, glucósido existente en la savia de las coníferas.

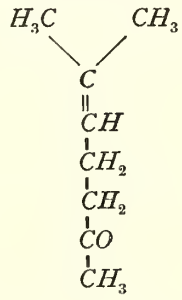
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Heliotropina. . (Piperonal, heliotropo artificial). 41	$C_8 H_6 O_3$		Existe al lado de la vanillina en la vainilla de Tahití.	Cristales incoloros de fuerte olor a heliotropo, que amarillean por la acción de la luz. P. f. 37°; P.eb. = 263°. Casi insoluble en agua fría, soluble en la hirviente, alcohol, éter. glicerina y aceites. Se identifica transformándole en ácido piperonílico fusible a 227°.	Fué obtenida por Fittig y Mielck (1869) por oxidación del ácido piperonílico. Wegscheider lo ha obtenido calentando aldehido protocatequico con solución alcalina de ioduro de metileno (Monatsch. f. Chem. 14,382). También se puede obtener por oxidación del safrol existente en la esencia de alcanfor.

KETONAS

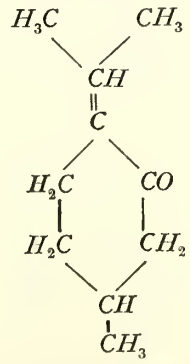
Acetona . . . . (Dimetil-ketona, dimetil carbonilo). 42	$C_3 H_6 O$	$CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$	Hase comprobado su existencia en las esencias de cedro del Atlas (*Cedrus Atlántica*), *Manihot Glaziovii*, coca (hojas), tée de la China, claveles, eucalyptus, etc.	Liq. P.eb=56,5°; d_{15}=0,79945. Refracción molecular = 25,52. Su olor es agradable. Se identifica convirtiéndola en acetoxima que funde de 59-60°. Presenta los demás caracteres de la función acetónica.	Por los métodos generales. Beilstein I, 976 (494).
Metil-n-amil-ketona. . . . 43	$C_7 H_{14} O$	$CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_3$	Encuéntrase en las esencias de clavel y de canela de Zeylán, comunicándoles parte de su olor agradable, así como también en la de ruda en unión con la metil-n-nonil-kctona.	Liq. P.eb. = 151-152°; d_D = 0,8366; Se identifica formando la semicarbazona que hierve a 122-123°.	Fué sintetizada en 1872 por Schorlemmeyer (A. **161**, 279).
Metil-n-nonil-ketona . . . 44	$C_{11} H_{22} O$	$CH_3 \cdot CO \cdot (CH_2)_8 \cdot CH_3$	Williams fijó su fórmula empírica (1858) Fittig determinó su función química (1870). Existe en la esencia de ruda (*Ruta graveolens*) y para aislarla se emplea su combinación bisulfítica.	Liq. dotado de fluorescencia azul y olor que recuerda el de los limones P.eb. = 231,5 a 232,5°; $d_{20,5/16}$ = 0,8263 inactiva. Se identifica formando su semicarbazona fusible 123 a 124°.	Por los métodos generales Beilstein I, 1004.

Cuadro núm. XV

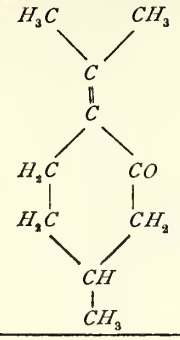
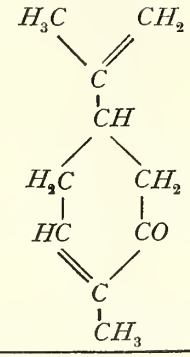
ACETONAS NO SATURADAS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Metil-hepte-nona. . . 45	$C_8 H_{14} O$		Barbier y Bouveault (C. r. **121**, 168) la han hallado en la esencia de linaloe.	Posee un olor refrescante agradable; P.eb. = 173-174°; $d_{20} = 0{,}8530$ $n_D = 1{,}4445$.	Por los métodos generales Beilstein I, 1010. (C. r. **122**, 1422) (Bl. III, **17**, 175). (B. **34** [1901] 594).

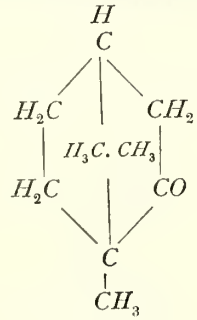
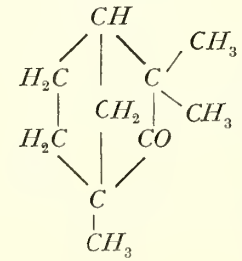
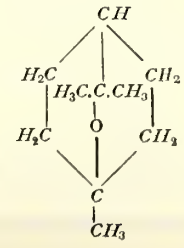
KETONAS HIDROAROMÁTICAS

Mentona. . . . 46	$C_{10} H_{18} O$		Fué encontrada por Andrés y Andrejeff en esencias naturales (B. **25**, 617). Existe en las esen. de geranio (Pelargonium odoratissimum *Willd*), acacia (*A. Farnesium*) algunas especies de eucaliptus, en la de menta piperita rusa, etc.	Sólida, de olor agradable a menta. P.eb. = 207-209°; $d_{17} = 0{,}9008 - 0{,}9017$ (Caracteres correspondientes a una mentona dextrogira examinada por Haller y Martine (C. r. **140** [1905] 123, 130) $\alpha_D = +8°, 52'$. Para identificarla se separa por dest. fraccionada la parte que pasa entre 205-212° y se obtiene la oxima que funde a 59-60°. La semicarbazona funde a 184° Con el p. nitro-benzil-mercaptan forma el p. nitro-benzil-menton-mercaptol $C_{24} H_{30} O_4 S_3 N_3$ fusible a 171° (Schaeffer y Murua. Ber. XXXX, 8, 1907 y A. de la R. Academia de Ciencias. 1907.	Se ha obtenido por oxidación del mentol, que se puede obtener a su vez reduciendo la pulegona. También por transformación del citronellal, calentando la oxima de este último con anhidrido acético (Bl. III, **23** [1900], 458.

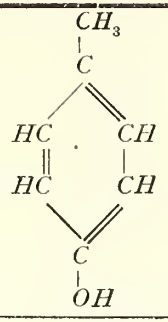
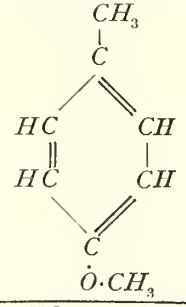
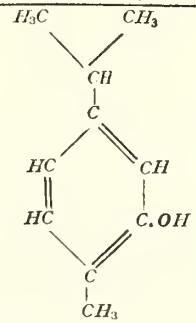
Cuadro núm. XVI

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Pulegona . . . 47	$C_{10}H_{16}O$		Existe en las esencias de *Mentha Pulegium* L. de pulegon americano (*Edeoma Pulegioides Persoon*) de menta del Canadá *M. Cunadensis* L.) etc.	Liq. P.eb.=97-98° a 13 m.m.; $d_{17°,15} = 0{,}9368$. Para identificarla puede formarse su oxamina-oxima descubierta por nuestro insigne maestro Beckmann, de Leipzig. Schaeffer y yo hemos descubierto la combinación de la pulegona con el p. nitro-bencll-mercaptan $C_{34}H_{38}O_4N_2S_2$ que funde a 133°. Ber. XXXX, 8, 1907.	Transformando la isopulegona por los álcalis (Ber. XXX, 29) y como la isopulegona se obtiene por transformación del citral y éste por síntesis total (v. 34) resulta que la pulegona se obtiene por síntesis total.
Carvona . . . . (Δ 6, 8 (9)-p. mentadienona) 48	$C_{10}H_{14}O$		Existe en las esencias de comino, menta (*Mentha Viridis L.*) *Lindera zerícea Bl.* etc.	Liq incoloro de olor y sabor fuerte a cominos. P.eb. 230°, $d_{15} = 0{,}963$ a 0,966; $\alpha_D \pm 57°$ a 60°; $n_D = 1{,}4995$. Se comprende al estado de oxima que funde á 72°. Se determina cuantitativamente al estado de bisulfito.	Obtienen a partir del limoneno transformándole en dinitroso-cloruro, éste en nitroso-limoneno, idéntico con la carvoxima, que por desdoblamiento dá la carvona.
Jonona 49	$C_{13}H_{20}O$		No existe en la naturaleza y es isomero de la irona, contenida en el rizoma de lirio.	Liq. amarillo-claro, que en solución alcohólica posee un fuerte olor a violetas. No diluida en alcohol recuerda el olor de la esen. de cedro. Está constituida por dos isomeros por lo que sus prop. varían en razón de las cant. relativas de ambos. P.eb. =126-128° a 12 m. m. $D_{20} = 0{,}935$ α_D = inactivo. nD_{20} 1,507. Se det. for. la p. bromo-fenil-hidrazona fusible a 110-140°.	Condensando citral con acetona se obt. la pseudojonona. Calentada esta última a la ebullición con ácido sulfúrico se transforma por transposición molecular con cierre de su cadena fundamental en jonona. Sus usos son importantes para imitar las esencias de violeta y lirio.

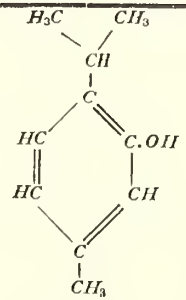
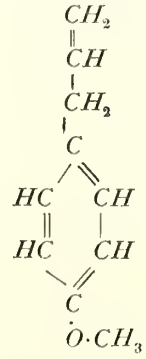
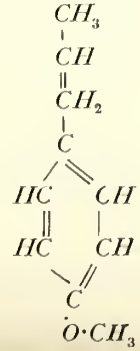
Cuadro núm. XVII

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Alcanfor. . . . (Trimetril-1-7-7-biciclo-1, 2, 2-heptanona-2., alcanfor de laurineas). 50	$C_{10}H_{16}O$		Dumas fijó su fórmula empírica (1833). En 1887 se determinó su naturaleza de ketona cíclica, sabiéndose después que era bicíclica por su refraccion molecular. Exlste en la esen. de cardamomo de Siam (*Ammomum Cardamomum L.*), alcanfor (árbol) *Laurus Camphora L.*, romero, sasafrás, lavándula (*L. Spica D. C.*), salvia, artemisia, tanaceto, etc.	Polvo blanco crist. o panes que gira proyectado en el agua. Sabor ardiente amargo Olor fuerte penetrante. P.f. = 175-176°. P.eb. = 204. α_D + 44°, 22' (en sol. alcohólica al 20 %). Se determina al estado de oxima fusible á 1181-19.	Berthelot lo obtuvo a partir del clorhidrato de pineno, de donde obtenía canfeno y de este por oxidación con negro de platino, alcanfor (C. r. **47**, 366) Dusart le ha obt. por oxidación de la esen. de trementina (Z. **1867**, 351). Berthelot, le obt. por reac. del ácido fórmico con la acetona que produce ácido canfórico que por reducción parcial dá alcanfor. Hoy se obt. de los terpenos cont. en la esen. de trementina, a través de los esteres del isoborneol y del borneol.
Fenchona. . . . (Biciclo-1, 2, 2,-trimetil, 1 3, 3-heptanona 2). 51	$C_{10}H_{16}O$		En su forma dextrogira constituye el principal integrante de la esencia de hinojo (*Foeniculum vulgare*), en la levogira existe en la esen. de *Thuja occidentalis L.*	Sólida, blanca, crist. P .f. 6-7°. P.eb. = 190-191° [α_D] = +61°,58' d_{19}=0,9465, n_D=1,46306 Se caracteriza por la formación de su oxima fusible a 164-165°. En el organismo animal se oxida y convierte en ácido glicurónico (Rimini. R. A. L. V. **10**, I, 244.	A partir del pineno, que por el ácido benzoico dá esterfenchílico, éste por desdoblamiento dá alcohol fenchílico y éste por oxidación fenchona.
COMBINACIONES CÍCLICAS OXIDADAS					
Cineol . . . . . (Eucaliptol, cayeputol). 52	$C_{10}H_{18}O$		Es el principal componente de varias especies de escncias de eucaliptus, especialmente dcl *E. Globulus*.	Liq. lnc. movible, de olor canforáceo, congelable por fuerte enfriamiento. P. f. = + 1,5°. P.eb. 176-177° α_D = inactivo, n_D = 1,458. Se determina en las escn. por el método de la rcsorcina. Se carac. transf. en ac. cineólico que funde a 205-206°.	Hirviendo varias horas la terpina con ácido fosfórico acuoso de 1,11 de densidad, por lo que Baeycr oplna que el cineol es el anhidrido de la cisterpina. B. **26**, 2866.

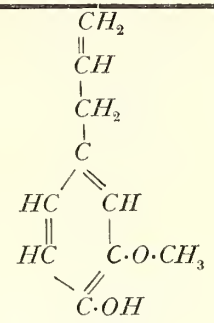
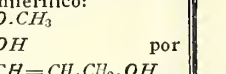
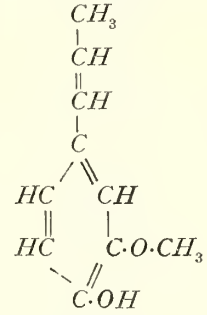
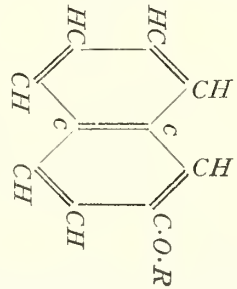
FENOLES

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Cresol-para . . 53	$C_7 H_8 O$		Existe en las esencias de acacia, Ilang-Ilang, cananga (*Unona odoratisima*) y mirra (Ar. 244, 412). Aun cuando el olor de este fenol sea desagradable en pequeñas cantidades y mezclado con otras especies químicas en las esen. resulta agradable.	Sólido, fusible á 36° P.eb. = 201,8°. $d_D = 1{,}0522$. Refracción molecular = 53-65. Sus soluciones acuosas se colorean en azul por la sol. de $Fe_2 Cl_6$. Se identifica metilándole y oxidándole para convertirle en ácido anísico.	Se obtiene por síntesis total por los mét. gen. Beilstein II, 747.
Eter metílico del p. cresol. . 54	$C_8 H_{10} O$		Existe en las esen. de Ilang-Ilang y de cananga. En la esencia de Ilang-Ilang existe el p-cresol bajo la forma de acetil-p. cresol, especie que posee un olor especial á Ilang-Ilang y hierve a 213°. (Darzens. Bl. III, **27** [1902], 83.	Liq. P eb.=175,5° d_D=0,9863. Para caracterizarle se le oxida convirtiéndole en ácido anísico.	Cannizaro y Körner (J. **1872**. 387) le han obtenido hirviendo el alcohol anísico con solución alcohólica de potasa.
Carvacrol . . . 55	$C_{10} H_{14} O$		Constituye el principal componente de las esencias de oréganо de Trieste y de Smyrna. Existe, también, en las esen. de monarda (*M. punctata L.*), tomillo, menta del Canadá, alcanfor, etc.	Liq. inc. cuando reciente, que se obscurece después. Sabor ardiente y olor penetrante $d_{15} = 0{,}983$; α_D Inactivo, $n_{D_{20}°} = 1{,}523$. P.eb. = 235 a 236°. P.f. = + 0,5°. Se carac. form. el carvacrilfeniluretano que funde á 140°.	Puede obtener por síntesis a partir de la carvona, del alcanfor y de otras ketonas que que tienen el grupo funcional vecino del grupo metílico.

Cuadro núm. XIX

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Timol. 56	$C_{10}H_{14}O$		Este isomero del carvacrol es el principio inmediato más importante de las escn. de orégano y tomillo. Encuéntrase, también, en las esencias de monarda (*M. punctata L.*), menta del Canadá, *Mosula japónica*, etc.	Crist. inc. monoclínicos hexagonales, de olor fuerte a tomillo. P. f. 51. P.eb. = 232. $d_0 = 0{,}9941$. Se identifica formando el feniluretano que funde a 107° (diferencia con el carvacrol).	Fué obtenido á partir de la cimidina $C_3H_7 . C_6H_3 (NH_2)_3$ (Widmann. B. **15**, 170). Beckmann y Eikelberg lo obt. calentando la dibromoacetona con quinolina (B. **29**, 420). En la actualidad se prep. en Inglaterra, Francia y Alemania según patente de M. Dinesmann (D. R. P. 125.097; C. **1901**, II, 1030) par. del ácido 2-bromo-p. cimol 3 o 5-sulfónico, separándole el Br por fusión con *KOH*.
Metilchavikol . (Isoanetol, estragol). 57	$C_{10}H_{12}O$		Existe en las esen. de corteza de anís de Madagascar (*Illicium parviflorum. Michx.*), anís estrellado (*I. Amsatum*), *Persea gratisima Gaertn*, *Laurus nobilis L*, anís (*Pimpinella Anisum L.*), esdragón (*Artemisa Dracunculus L.*), etc.	Liq. incoloro, de sabor dulce y olor débil a anís. P.eb. = 215° $d_{18} = 0{,}972$. $n_{D_{16}} = 1{,}523$ Se comprueba transformándole por oxidación en ácido homoanísico que funde a 86°.	Haciendo reaccionar un metil-mono-bromo-oxifenil-magnesio con el bromuro de alilo: $Br\text{-}Mg\text{-}C_6H_4 . OCH_3 + C_3H_5Br = Mg\,Br_2 + C_3H_5 . C_6H_4 . O.CH_3$.
Anetol 58	$C_{10}H_{12}O$		Es el principal componente de las escn. de anís y de anís estrellado de donde se obtiene por enfriamiento. Existe en la escn. de hinojo.	Masa crist. de sabor dulce y olor de anís, fusible a la temperatura ordinaria (22 a 23°) $d_{25°} = 0{,}986$. $n_{D_{25°}} = 1{,}561$. P. de congelación = 21-22°. Se determina convirtiéndola en ácido anísico fusible a 185°.	Ha sido sintetizado por Perkin (J. **1877**, 382) calentando el ácido para metoxifenil crotónico: $CH_3.O.C_6H_4.CH{=}CH.CH_2.CO.OH$. Behal y Tiffenan le han obtenido haciendo actuar el etil-ioduro de magnesio sobre el aldehido anisico. (C. r. **132**, 562).

FENOLES DIATÓMICOS CON CADENAS LATERALES NO SATURADAS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Eugenol 59	$C_{10}H_{12}O_2$		En el *Oleum caryophylorum* de la F. G. Forma parte principal de las esen. de claveles, tallos de claveles, pimienta blanca (Pimenta officinalis) pimienta de Bay, canela (hojas), alcanfor, Ilang-Ilang, anís del Japon, cálamo, acacia, rosas.	Liq. inc. o amarillo claro, de olor agradable a claveles. $d_{15°} = 1{,}074$. α_D = inactivo. n_D 1,542. P.eb.=253° (con descomp. parcial). Se det. convirtiéndole en benzoato fusible á 70°.	Fué realizada por Tiemam (B. 8 [1875] 1127) reduciendo el alcohol coniferílico:  por la amalgama de sodio (B. **9**, 418).
Isoeugenol . . . 60	$C_{10}H_{12}O_2$		En la naturaleza solo se ha encontrado hasta ahora en la esencia de Ilang-Ilang.	Liq. amarillo claro, de olor débil a eugenol. $d_{15} = 1{,}087$ a 1,090. α_D = inac. $n_{D_{20}} = 1{,}574$. P.eb. = 262°. Se distingue del eugenol por no dar coloración azul por el Fe_2Cl_6 sinó verde aceituna El acetileugenol funde a 30-31° mientras que el acetilisoeugenol funde a 70-71°	Tiemann y Kraaz (B. **15**, [1882], 2060) obtuvieron el ácido homoferúlico; de éste sometido a la dest. en corriente de CO_2 entre 240 300° una esen. pardo rojiza, cuya parte dest. entre 258-262° contenia el isoeugenol.
Nerolina 61	$C_{10}H_7.O.CH_3$ ó $C_{10}H_7.O.C_2H_5$	 (Designando por R los radicales CH_3 o C_2H_5	Denomínase así los éteres metílico y etílico del naftol-B No existen en la naturaleza, pero se obtienen por síntesis, sirviendo por su olor para imitar a la esencia de azahar.	Son sólidos cristalinos, fusibles: el metílico á 70° y el etílico á 35°. Poseen olor á flor de azahar.	Se obtienen por síntesis metilando o etilando el naftol-B.

Cuadro núm. XXI

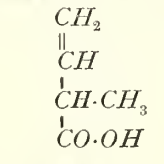
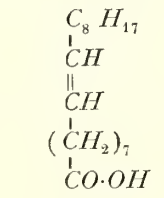
ÁCIDOS SATURADOS $C_n H_{2n+1} CO{\cdot}OH$

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Acido fórmico. (Metanoico). 62	$CH_2 O_2$	$H{\cdot}CO{\cdot}OH$	Encuéntrase líbre en las hojas de ciertas plantas y solo en raros casos se ha encontrado en las esencias. Se ha señalado en las de: tejo (*Thuja occidentalis L.*) *Goupia fomentosa* (leño), *Hedeoma pulegioides*, etc.	Liq. á la temp. ordinaria, congelable a 8°. P.eb. = 104°. Se reconoce por sus reacciones reductoras, fundadas en su descomposición por el calor en CO y H_2O.	Por los métodos generales: Beilstein I, 392 (140).
Acido acético. (Etanoico). 63	$C_2 H_4 O_2$	CH_3 | $CO{\cdot}OH$	Se encuentra abundantemente repartido en las esen. procedente dei desdoblamiento de sus éteres. Encuéntrase en las esencias: trementina, nardo, laurel, valeriana, etc.	Sólido crist. hasta los 15°. P.eb.=124°. Con todos los demás caracteres que se le asignan en las obras de química orgánica.	Por los métodos generales. Beilstein I, 398 (142).
Acido propiónico. . . . . (Propanoico). 64	$C_3 H_6 O_2$	CH_3 | CH_2 | $CO.OH$	Procedente del desdoblamiento de sus éteres se ha señalado su presencia en las esencias de varias criptógamas como la de *Aspidium filixmas Sw.* Existe también en las de lavándula, manzanilla, etc.	Liquido incoloro, P.eb. = 142°. Con todos los demás caracteres que se le asignan en las obras de orgánica.	Por los métodos generales. Beilstein I, 418 (150).
Acido butírico normal. . . . (Butanoico). 65	$C_4 H_8 O_2$	CH_3 | CH_2 | CH_2 | $CO{\cdot}OH$	Se encuentra libre en diversas esencias como en la misma planta anterior. Para aislarle se forma su sal argéntica que crist. en prismas monoclínicos, mientras que el isobutirato argéntico crist. en laminillas tabulares.	Líquido incoloro de olor desagradable. P.eb.=162°,3 $d_{20°}$ =0,9587; P. de cong.—19°.	Por los métodos generales. Beilstein I, 420.
Acido isobutírico . . . . . (Metil-2-propanoico) 66	$C_4 H_8 O_2$	H_3C CH_3 \ / CH | $CO{\cdot}OH$	Este isomero del anterior se ha encontrado en las esencias de laurel, árnica, ruda, etc.	Muy análogo al anterior, d_{20}=0,9503. Necesita 5 partes de agua á 20° para disolverse mientras que el anterior se disuelve en menor cantidad. P.eb. = 155,5°. Sus sales son más solubles en el agua que las del ácido normal.	Por los métodos generales. Beilstein I, 424.

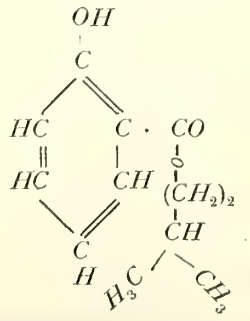
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado general	Característica	Síntesis
Acido isovalerianico. . . . 67	$C_5H_{10}O_2$	$H_3C \quad CH_3$ \ / HC | CH_2 | $CO\cdot OH$	Entre todos los ácidos valeriánicos conocidos solo éste ha sido encontrado en las esencias; hasta ahora en las de: laurel, valeriana, menta americana, haba picurin, etc.	Liq. de olor desagradable, P.eb. = 176° d_{20} = 0,931. Se disuelve en 23,6 partes de agua a 20°.	Por los métodos generales. Beilstein I, 426, 429 (153).
Acido caproico.n. . . . . (Hexanoico). 68	$C_6H_{12}O_2$	CH_3 | $(CH_2)_4$ | $CO\cdot OH$	Se ha encontrado rara vez libre en las esencias naturales, como en la de helecho macho. Al estado de éter fué descubierto por Chevreul en la manteca de leche de vacas (1818).	Liq. incoloro, de olor desagradable parecido al del sudor. P.eb. = 205°.	Por los métodos generales. Beilstein I, 431.
Acido caprílico.n. 69	$C_{10}H_{20}O_2$	CH_3 | $(CH_2)_8$ | $CO\cdot OH$	Existe rara vez libre en las esencias. Houbens le ha encontrado en las de ruda y de alcanfor. (Schim. u. C.° **1902**, II, 21).	Sólido P.eb. = 113-104° a 4 m.m. P.f. = + 15° d_{20} = 0,9139. Se disuelve en 400 partes de agua a 100°, separándose casi totalmente por enfriamiento de esta solución.	Por los métodos generales. Beilstein I, 439 (158).
Acido laurico . 70	$C_{12}H_{24}O_2$	CH^3 | $(CH_2)_{10}$ | $CO\cdot OH$	La presencia de ácidos de elevado número de átomos de carbono en las esen. es debida a la descomposición de éteres grasos. Se ha encontrado el $C_{12}H_{24}O_2$ en la esen. de laurel.	Sólido. P.f. = 43, 6. P.eb. a 100 m.m. = 225 d_{20} = 0,883.	Por los métodos generales. Beilstein I, 440 (158).
Acido miristico-n. 71	$C_{14}H_{28}O_2$	CH_3 | $(CH_2)_{12}$ | $CO\cdot OH$	Se ha encontrado en las esencias de nuez moscada y de lirio.	Sólido. P.f. 54°. P.eb. a 15 m.m. 195,5. $d_{53/8}$ = 0,8622.	Por los métodos generales. Beilstein I, 441 (158).
Acido palmítico . . . . . (Hexadecanoico) 72	$C_{16}H_{32}O_2$	CH_3 | $(CH_2)_{14}$ | $CO\cdot OH$	Se ha encontrado al estado libre en las esencias de *Croton Eluteria* (Euforbiaceas), pimienta, petersilien, árnica, etc.	Sólido fusible a 62°. P.eb. a 100 m.m. = 268,5°.	Por los métodos generales. Beilstein I, 442 (159).

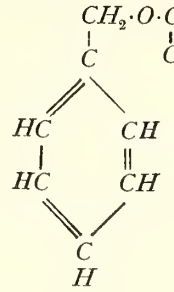
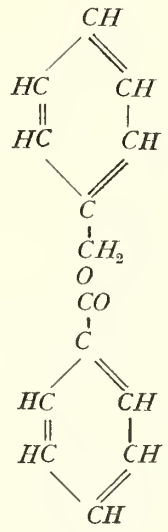
Cuadro núm. XXIII

ÁCIDOS GRASOS no saturados

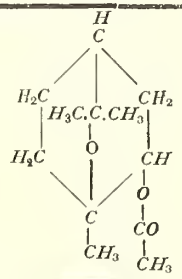
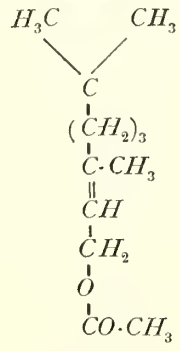
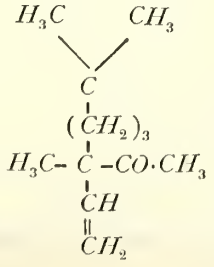
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Acido angélico. 73	$C_5H_8O_2$		Se ha encontrado en las esencias de raiz de árnica, manzanilla romana, etc.	Agujas crist. monoclínicas. P.f. 45—45,5°. Posee olor aromático. Difícilmente soluble en agua fría, fácilmente sol. en la caliente.	Por los métodos generales. Beilstein I, 498, 499.
Acido oléico . . 74	$C_{18}H_{34}O_2$		Se encuentra libre en la esencia de raiz de violetas.	Agujas inc. é inodoras. P.f. =14°. d_{4}^{0} = 0,898. P.eb. 100 m.m. = 285,5 — 286°. Presenta las reacciones de adición propias de su doble cadena. Refracción molecular, 141,39.	Por los métodos generales. Beilstein I, 498, 525, (206).

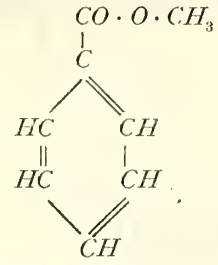
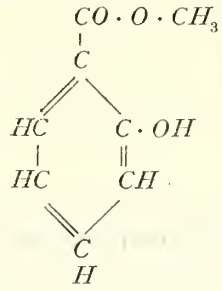
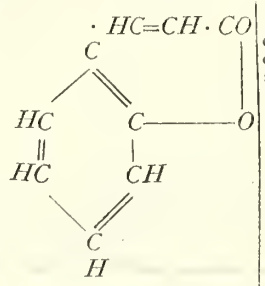
ESTERES

Salicilato de amilo 75	$C_{12}H_{16}O_3$		Existe en la esencia de *Spiræ ulmaria* ó reina de las flores. El salicilato de metilo existe en la esencia de Wintergrün.	Liq. inc. de olor agradable. P.eb.=270°. d_{15}^{0}=1,049—1,055. α_D = hasta + 2°. n_D 1,505 a 1,507.	Se obtiene eterificando el ácido salicílico por el alcohol isoamílico y forma el perfume llamado en el comercio de trébol.

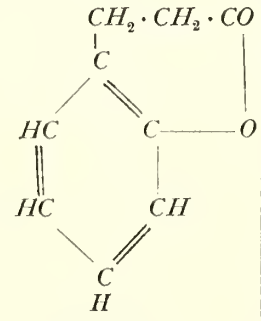
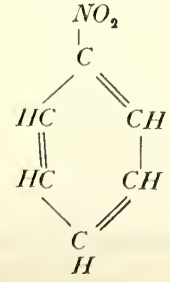
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Acetato de bencilo. 76	$C_9 H_{10} O_2$		Forma el principal componente de la esencia de jazmín; encuéntrase también en las de Ilang-Ilang, gardenia, etc.	Liq. incoloro, movible, de olor aromático. P.eb. = 216°. $d_{15} = 1{,}06$ α_D = inactivo. $n_D = 1{,}502$.	Se obtiene por síntesis eterificando el alcohol bencílico por el ácido acético.
Benzoato de bencilo . . . 77	$C_{14} H_{12} O_2$		Se encuentra en las esencias de bálsamo del Perú (en unión con el benzoato de cinamilo: $C_6 H_5.CO.O.CO.CH{=}CH.C_6 H_5$) Ilang-Ilang, etc.	Hojitas crist. fusibles a 20°. P.eb. = 345°. $d_{18}{}^{\circ},5 = 1{,}114$.	Se obtiene por eterificación del ácido benzoico por el alcohol bencílico. Usase en perfumería como *fijador*, y como disolvente del almizcle artificial. Beilstein II, 1143.

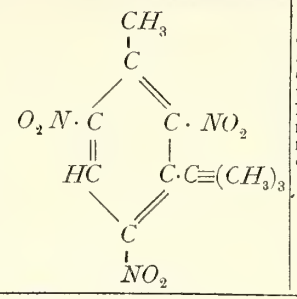
Cuadro núm. XXV

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Acetato de bornilo. 78	$C_{12}H_{20}O_2$		Se encuentra este éter en gran número de esencias procedentes de coníferas. También en las esen. de estoraque, solidago, tomillo de España (*Thyrnus capitutus* Lk., valeriana; mula, etc.	Líq. inc. de olor débil a borneol, congelable por enfriamiento $d_D = 0{,}991$, $\alpha_D + 40^\circ 20'$ a $+ 43^\circ 40'$ $n_D = 1{,}464$.	Se sintetiza a partir del clorhidrato de pineno y del ácido acético. Se usa en perfumería para obt. el perfume de hojas de abeto y en la industria en grandes cant. para obtener el alcánfor.
Acetato de geranilo 79	$C_{12}H_{20}O_2$		Forma parte de muchas esencias de las que contienen geraniol; pulmarosa, lavándula, Petitgrain, eucalyptus, etc.	Líq. incoloro, de olor a flores, $d_{15} = 0{,}917$. α_D = inactivo. n_D 15° = 1,4628. P.eb. = 242° a 245°.	Se obtiene por síntesis eterificando el geraniol por el ácido acético.
Acetato de linalilo. 80	$C_{12}H_{20}O_2$		Existe en gran cantidad en muchas esencias, como en las dc: lavándula francesa y bergamota.	Líquido incol. de olor que recuerda el de la bergamota. P.eb. = 220° $d_{15}^{\circ} = 0{,}913$. α_D = débilmente dextrogiro o levogiro según el poder del alcohol. $n_D = 1{,}451$ a 1,453.	Por síntesis, análoga a la anterior. Se emplea en perfumería para la preparación artificial de la esencia de bergamota.

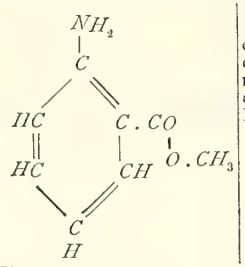
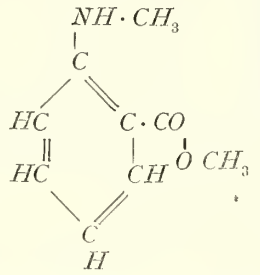
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Benzoato de metilo 81	$C_8 H_8 O_2$		Existe en la esencia de claveles.	Líquido incoloro, de olor débil. P.eb. 199°. d_{15}=1,093 a 1,096. α_D = inactivo. n_D=1,517 a 1,518.	Por reacción de su ácido y alcohol generadores. Se usa en perfumería bajo el nombre de "Esencia de Niobe„ para preparar diversos productos olorosos.
Salicilato de metilo 82	$C_8 H_8 O_3$		Existe en pequeñas cantidades en muchas esencias, como en la de Wintergrün	Líq. incoloro, P.eb.=224°. d_{15}=1,185 a 1,190°. α_D = inactivo. Se disuelve en 6 a 8 volúmenes de alcohol de 70 %. Se det. su índice de eterificación, que debe coincidir con el teórico.	Prepárase sintéticamente por reacción de los generadores. Constituye la esencia de Wintergrün artificial.
LACTONAS					
Cumarina . . . 83	$C_9 H_6 O_2$		Se encuentra en el haba Tonca (*Dipterix odorata*), en la esencia de lavándula francesa, etc.	Cristales incoloros, de olor aromático agradable a madreselva y a heno. P.f. 67°. Muy poco soluble en agua fría, fácilmente sol. en la caliente y en los disolventes orgánicos.	Perkin (*B.* **8**, 1599) la ha obtenido por síntesis calentando el aldehido salicílico con acetato sódico en presencia del anhidrido acetico. Constituye el "Perfume de heno„ (New Mown Hay).

Cuadro núm. XXVII

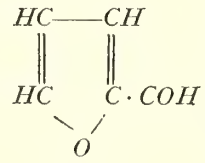
NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Dihydro-cumarina 84	$C_9\ H_8\ O_2$		Existe en el melliloto (Melilotus officinalis).	Cristales de olor agradable fusibles a 25°. P. eb. = 272. Insoluble en agua fría, poco soluble en la caliente, fácilmente solubie en el cloroformo.	Obtiénese por síntesis reduciendo la cumarina por la amalgama de sódio.
ESPECIES NITROGENADAS ENGENDRADORAS DE ESENCIAS					
Acido cianhídrico. 85	$C\,N\,H$	$H \cdot C \equiv N$	Se encuentra en las esencias de almendras amargas y laurel cerezo, como producto de desdoblamiento de la amigdalina. Otros nitrilos como el cianuro de bencilo: $C_6\,H_5 \cdot CH_2 \cdot CN$ y el nitrilo fenil propiónico: $C_6\,H_5 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot CN$ se encuentran en alg. esen. de plan as como en la de capuchina y de berros.	Liquido incoloro, sojidificable a −15°. P.eb. = 26.5.°. d = 0,70. Dotado de color especial. Muy venenoso. Arde con una llama violeta.	Se obtiene por síntesis total combinando el acetileno $HC \equiv HC$ con el hidrógeno H_2. y por otros varios procedimientos. (Beilstein I, 1409 (793).
DERIVADOS NITRADOS CÍCLICOS					
Nitrobenzeno . (Esencia de Mirbano). 86	$C_6\,H_5\,NO_2$		Es producto artificial de síntesis.	Líq. amarillento, venenoso, de olor de almendra amarga, por lo que se denomina impropiamente "esencia de almendras amargas„ P.eb. = 209°. P.f.=3°. d_{15} = 1,21 α_D = inactivo. n_D = 1,553. Se carac. reduciéndola a anilina que toma color azul por el hipoclorito cálcico clorurado.	Por los met. gener. Beilstein II, 80, (47). Se emplea mucho en la industria para perfumar los jabones baratos de tocador.

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Trinitro-isobutil toluol terciario 2, 4, 6, 1, 3. (Almizcle artificial) 87	$C_{11}H_{13}N_3O_6$		Se dá el nombre comercial de almizcles artificiales a una série de derivados homólogos del benceno varias veces nitrados en el núcleo que poseen la propiedad de asemejarse más o menos en su olor al almizcle natural. El más conocido es éste.	Crlst. difícilmente solubles en el agua, cuyo disolvente más adecuado o *fijador* es el benzoato de bencilo. Olor almizclado. P.f. 89-90°.	D. R. P. 47599. 62,362, 72,998 Baur. Ber. **24** [1891], 2832; **31**, [1898], 1844; 32 [1899], 3647.

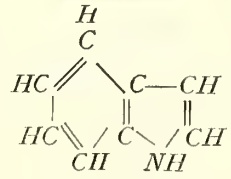
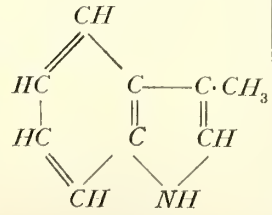
BASES BENZÓLICAS INTEGRADORAS DE ESENCIAS

Ester metil-antranílico. . . 88	$C_8H_9NO_2$		Se ha encontrado en las esencias de flor de naranja (esencia de néroli), de corteza de naranja, de jazmín beneficiada por enflorado, ruda, Ilang-Ilang, etc.	Crist. de color pardo-rojizo, cuyas disoluciones diluidas recuerdan el olor de la flor de azahar. d_{15} 1,168. P.f. 25°. P.e a 14 mm.=132° Se caracteriza formando el diazoico y acoplando la molécula resultante con el B-naftol se separa una materia colorante roja.	Se realiza saturando la solución de ácido antranílico en alcohol metílico por ácido clorhídrico gaseoso, como agente eterificante. Se usa para preparar la esencia artificial de naranja.
Ester metílico del ácido metil-antranílico. . . 89	$C_9H_{11}NO_2$		Existe en la esencia de cáscara de mandarinas a la que comunica su olor y fluorescencia características. Se encuentra en gran cantidad (50 a 65 %) en la esencia de hojas de mandarinas.	Crlstales fusibles a 18,5° P.e a 13 m. m.=130 a 131°.	Por síntesis W., J. pr. [2] **62**, 136. Beilstein II, 1247. Se usa para preparar la esencia de mandarinas sintética.

COMBINACIONES HETEROCÍCLICAS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Furfural. . . . (Aldehido piro-múcico). 90	$C_5 H_4 O_2$		Los químicos de la Casa Schimmel u. C°. (B. **1889**, II, 36), emitieron la hipótesis de que el furfural encontrado en las esen. debe su origen á la acción del calor y de los ácidos sobre las paredes celulares o sobre los hidratos de carbono. Existe en las esen. de vetiver, canela de Zeylan. Petitgrün, abelmosco, comino, claveles, etc.	Liq. incoloro. P. eb.=160,5 a 160, 7°. Se dis. en 11 partes de agua a 13° Se caracteriza formando su fenilhidrazinica que funde a 97-98°. Se combina con el p-nitro benzilmercaptan para dar el furfuriliden-benzilmercaptal $C_{19} H_{14} O_3 S_2 N_2$ fusible a 87°. Schaeffer y Murua. Ber. XXXX. 8, 1907.	Por los met. gen. de síntesis. Beilstein III, 720 (517).

COMBINACIONES HETEROCÍCLICAS DE NÚCLEOS COPULADOS

Indol. 91	$C_8 H_7 N$		Hesse (Ber. **32**, 2611) fué el primero que ha demostrado la presencia de este cuerpo en las esencias de jazmín y néroli.	Crist. incoloros brillantes, de olor especial básico. P.f. =52°. El aire y la luz le hacen tomar un color amarillo primero, rojo después y finalmente pardo.	Nuestro insigne maestro Adolfo von Baeyer (A. **140**, 295) obtuvo el índol reduciendo el oxíndol y fijó su verdadera constitución. Beilstein. IV. 216 (156).
Escatol. . . . . (Metilindol). 92	$C_9 H_9 N$		Se encuentra en el producto animal aromático *cibet*, en la madera del *Celtis reticulosa* y en mínimas cantidades en algunas esencias contribuyendo a modificar su olor.	Crist. incoloros, brillantes de olor desagradable respirado en cantidad. P.f 95° P cb. 755 m.m.=265°-266°. Se identifica formando su clorhidrato $2\,C_9 H_9 N. Cl H$ que funde de 167 a 168°.	Por los met. gener. Beilstein IV, 218, 220, 221, 222. (158, 159, 160). Sirve para la preparación del *zibet* artificial.

Cuadro núm. XXX

COMBINACIONES SULFURADAS

NOMBRE	For. emp.	Form. des.	Estado natural	Característica	Síntesis
Butil-senföl secundario. . . 93	$C_5 H_9 SN$	$C=S$ $\parallel$ $N \cdot CH \begin{cases} CH_3 \\ CH_2 \cdot CH_3 \end{cases}$	Ha sido encontrado en la esen. de coclearía (Apot. Zeitg **13** [1898]. 679). También existe en la *Cardamina amara* L. etc.	Líq. P.eb.=159,5. d_{12}=0,944.	Hofmann realizó la síntesis de este compuesto. Ber. **2**, [1869] 102 y **7** [1874], 508.
Isosulfocianato de alilo. . . . 94	$C_4 H_5 SN$	$C=S$ $\vert$ $N \cdot CH{=}CH \cdot CH_3$	Existe al estado de glucósido en la mostaza negra, raíz de coclearía y ajo.	Líquido de olor aliáceo picante. P eb. = 150, 7.° $d_{10,1}$ = 1,0173. Se identifica formando la thioxinamina que funde cerca de 78, 4°.	Obtiénese por síntesis haciendo reaccionar el yoduro de alilo con sulfocianuro potásico. (Zinin, A. **95**, 128). Usase como esencia de mostaza artificial.
Isosulfocianato de crotonilo. 95	$C_5 H_7 SN$	$C=S$ $\parallel$ $N \cdot CH_2 \cdot CH_2$ $\vert$ CH $\parallel$ CH_2	Sjollema, le ha estudiado en la esen. de nabo (R. **20**, 237) Senföles aromáticos: como el bencílico $S{=}C.\ N.\ CH_2.\ C_6 H_5$, el para-oxi-benzil-senföl, el senföl fenil-etílico: se han encontrado respectivamente en las esen. de capuchina, mostaza blanca y reseda (raíz).	Líq. P.eb.=174° (Con parcial descomp.) $d_{11/4}$=0,933. Se identifica formando su thiourea fusible a 64°.	Hofmann (Ber. **7**, 516) la obtienen por síntesis partiendo de la crotonilamina.

Con las especies químicas incluídas en los cuadros anteriores puede intentarse la imitación de numerosas esencias naturales y la creación de otras nuevas. Todo dependerá de la combinación feliz de las especies, de las proporciones, y del tiempo de reacción de los sistemas olorosos, factor, este último, importantísimo, que hay que tener muy en cuenta.

En estos ensayos emplean las fábricas de esencias grandes sumas y la labor constante de numerosos químicos consagrados á la investigación.

Merced á ella la moderna industria consigue en último análisis, el ideal alquímico de trocar en oro los metales innobles, ya que en oro se convierten los materiales de bajo precio empleados en la obra sintética, y los países que marchan á la cabeza de ella, poseen los mejores orígenes de riqueza.

Francia exportó, en 1901, esencias por valor de más de 11 millones de francos. En el mismo año, Alemania, exportó 8 millones de marcos. Los Estados Unidos (1) exportaron más de 5 millones de francos. El Japón, en 1907, exportó alcanfor por valor de 10 millones de marcos. La microscópica Bulgaria, en 1908, esencia de rosa pura por más de 2 millones de marcos. Las Islas Filipinas, esencia de Ilang-Ilang por valor de 2.203,600 pesos (2).

Ante tales cifras resulta incomprensible que España se haya quedado retrasada en una industria para la que su suelo y clima se hallan inmejorablemente dispuestos, cual si las actividades de nuestros industriales y financieros se hubiesen agotado en la fabricación de paños y de azúcar de remolacha.

Si con estos trabajos consiguiera llamar la atención de los mismos acerca de un ramo de tanta importancia para la riqueza nacional, no habrían sido perdidos mis esfuerzos, pero téngase en cuenta que la obra científica debe preceder siempre á la industrial y comercial, que en las Universidades radican los fundamentos de la verdadera industria nacional progresiva y autónoma, y que mientras las nuestras permanezcan esterilizadas por su burocrática organización y por la pública indiferencia, el esfuerzo de nuestros intelectuales será valdío, nuestra industria permanecerá anquilosada dentro de las fronteras sin poder luchar en la mundial competencia, y no recobraremos el glorioso papel que nos corresponde y que un día desempeñamos en la escena del mundo.

---

(1) Bulletin 92, Census of Manufactures 1905, Department of Comerce and Labor.

(2) Fhilipine Journ. of sc. 3 (1908) A. 65.

312

PRE[illegible]
15 A[illegible] 1913

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X. NÚM. 17

NOTAS

PARA EL AVANCE DEL MAPA METEOROLÓGICO DE CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. HERMENEGILDO GORRIA Y ROYAN

Publicada en enero de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63
1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X. NÚM. 17

NOTAS

PARA EL AVANCE DEL MAPA METEOROLÓGICO DE CATALUÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. HERMENEGILDO GORRIA Y ROYAN

Publicada en enero de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63
1913

NOTAS

PARA EL AVANCE DEL MAPA METEOROLÓGICO DE CATALUÑA

por el académico numerario

D. HERMENEGILDO GORRIA

Sesión del día 29 de abril de 1912

Ya desde mis estudios universitarios en donde me iniciaron en las prácticas de la meteorología, he coadyuvado cuanto he podido para hacer prosélitos en esta clase de estudios, pues siempre he comprendido su utilidad, sintiendo que fuesen muy pocas las personas que de ellas se ocupan, y por esto la dificultad de que se pueda formar el Mapa meteorológico de España, ya general, ya por provincias o regiones, por más que este trabajo sea muy interesante por muchos conceptos.

Aunque antes del año 1892 había hecho algunos trabajos para organizar en Cataluña un servicio meteorológico, me resolví a dedicarme en cuanto pudiera, a extender la afición a la meteorología y a la instalación de Observatorios. Rogando y escribiendo a algunos aficionados, conseguí en el año 1894 establecer lo que denominamos *Red Meteorológica de Cataluña y Baleares,* inaugurándose al año siguiente 1895, con 14 Observatorios.

Había la duda de si sería mejor tener pocos Observatorios bien montados y serfidos, o muchos más modestos; pero en vista de la utilidad y necesidad del conocimiento climatológico regional, para los cultivos agrícolas, y conocimiento agronómico local, me decidí por lo segundo, es decir, establecer en Cataluña y Baleares muchos observatorios, especialmente agrícolas; y además, que las observaciones no debían ser solamente meteorológicas, sino que habrían de comprender cuantas se refieren al desarrollo de las plantas, cosechas, procesos de las plagas y enfermedades que ataquen a los vegetales, todo en su relación con el clima, o sea con los fenómenos meteorológicos locales; y además, como complemento, las noticias relacionadas con la agricultura que pudieran interesar y que en ellas tuviera influencia el clima.

Estos observatorios especialmente agrícolas, creí que podían establecerse con aparatos sencillos y de poco coste, y por lo tanto, que no sería necesario personal que tuviere los conocimientos especiales que exigen los grandes observatorios, dedicados a estudios más superiores que los que nos proponíamos realizar; pues si en éstos, por ejemplo, las observaciones barométricas son de gran importancia, no es así en las agrícolas, cuyo objeto generalmente es deducir las integrales de temperatura en las diversas fases de vegetación de las plantas cultivadas o forestales, las temperaturas óptimas, las cantidades de lluvia, las de humedad, sequía y vientos; y todo esto, relacionado con las observaciones

fenológicas, las de nosografía animal (especialmente del ganado), las de nosografía vegetal y las culturales agrícolas.

Con esta base, esos observatorios cumplían un objeto muy útil y beneficioso para la agricultura. El meteórologo del Observatorio Real de Bruxelles M. J. Vincent, ya hace muchos años consideró de gran importancia estos trabajos, dando unas instrucciones para la observación de los fenómenos periódicos, redactados por Ad. Quetelet y publicados por la Academia Real de Bélgica, y en ellas se comprendían las observaciones fenológicas en las plantas, y las que debían anotarse referentes a las aves, peces e insectos. Muchas otras citas de agrónomos y meteórologos podríamos exponer para demostrar la importancia que tienen esta clase de observaciones; esto justifica la especialidad de los observatorios meteorológicos agrícolas, que queríamos tuvieran los que se iban estableciendo y que se deberían tener en cuenta en el trabajo que nos proponíamos realizar. Esto no obsta para que los grandes observatorios, puramente meteorológicos, se dediquen a los estudios dinámicos de la atmósfera, a la meteorología exógena y endógena con la extensión científica que merecen y de cuantas observaciones constituyen ya hoy esos importantes centros de la ciencia meteorológica; y que ademas con el objetivo agrícola, se establecieran otros más sencillos y de observaciones especiales.

Siguiendo aquel plan, conseguí se instalaran en corto plazo hasta 64 observatorios meteorológicos-agrícolas en Cataluña y Baleares, encargándose gratuitamente personas entusiastas por estos estudios, por más que todo fuese con la mayor modestia. En el año 1902 conseguí que la Excma. Diputación Provincial de Barcelona consignase en su presupuesto la subvención de 500 pesetas para auxiliar dichos observatorios, con lo cual se podían renovar algunos instrumentos y aún atender a otros gastos precisos, teniendo en cuenta que el servicio era y ha sido siempre gratuito, y en algunos observatorios, sus encargados se adquirieron los instrumentos por su cuenta.

Cuando ya se habían establecido esos observatorios, se pudo trabajar con determinada amplitud en la *Red Meteorológica de Cataluña y Baleares;* para lo cual no fueron necesarios Reglamentos ni Juntas, y que a pesar de estar tan esparcidos, pues a todos nos unía el buen deseo y afición por realizar algo útil a nuestro país, y particularmente a la agricultura.

Se redactaron y distribuyeron unas *Instrucciones* para la manera de efectuar las observaciones, su inscripción en las *Hojas mensuales* y cuantas notas eran precisas para entenderse cada Observatorio con el Central que teníamos en la Granja Escuela de Agricultura de Barcelona.

Se recibían las hojas mensuales y se hacían los resúmenes, en las que venían sin efectuar las sumas y promedios y se agrupaban convenientemente.

Con gran satisfacción mía accedió a auxiliarme en esa pesada tarea el aplicado e instruído Dr. D. Eduardo Fontseré, que con sentimiento tuvo que

dejar ese trabajo al marchar a Madrid para las oposiciones que tan brillantemente hizo, ganando en científica lid la cátedra de una de las asignaturas más difíciles de la sección de Ciencias exactas de nuestra Universidad. Gran falta me hizo tan ilustrado amigo; pero se tornó en alegría por el triunfo que consiguió, que fué tan grande como grande es la amistad que siempre le profeso y merecen sus excelentes cualidades.

Ya desde la ausencia del amigo señor Fontseré, realmente el trabajo meteorológico, añadido a los demás que por mi cargo oficial o estudios de la carrera tenía necesidad, hicieron que buscase otras personas que no pudieron realmente sustituirle; pero se continuó el trabajo y correspondencia y demás con los observatorios establecidos y otros que nuevamente se instalaron, a fuerza de constancia afición y trabajo de todos.

Las hojas mensuales (que tenían 49×34 centímetros, impresas a dos caras) se debían llenar todos los meses en cada observatorio, y contenían:

1.° Las observaciones meteorológicas (tomadas a las 9 y 15 cada día), presión atmosférica; temperatura, ordinaria a la sombra, máxima, media y mínima; humedad atmosférica, evaporación, estado general de la atmósfera, nubes, vientos, lluvia, nieve, granizo, etc.

2.° Observaciones fenológicas, en diversas plantas, de bosque y cultivadas; aves, su dirección y permanencia; insectos, días que aparcen y desaparecen.

3.° Estado sanitario en la localidad.

4.° Observaciones de nosografía animal (enfermedades del ganado de labor y renta).

5.° Observaciones de nosografía vegetal; enfermedades de las plantas cultivadas y forestales.

6.° Observaciones culturales, estado de las plantas, cosechas y trabajos agrícolas.

7.° Notas y observaciones.

8.° Correspondencia de servicio.

El señor Fontseré estableció, además, un estudio especial de las tormentas, añadiendo a las hojas impresas de los observatorios, las casillas correspondientes a estas observaciones.

En el Boletín (que luego diré) correspondiente al Mayo de 1899, se publicó un estudio con el mapa de la trayectoría y gráficos correspondientes de la tormenta de primavera del día 10 de aquel mes.

He aquí el modelo o copia de las hojas de Observaciones:

Estación de .....
Provincia de .....
Partido judicial de .....

RED METEOROLÓGICA DE

Días	PRESIÓN ATMOSFÉRICA — BARÓMETRO								TEMPERATURA									
	9 mañana		3 tarde		Alturas reducidas al 0° y el nivel del mar		ALTURA MEDIA	OSCILACIÓN	A LA SOMBRA						AL SOL			
	Altura leida	Termómetro	Altura leida	Termómetro	9 m.	3 t.			Ordinaria		Máxima	Mínima	Media	Oscilación	Ordinaria		Máxima	Mínima
									9 m.	3 t.					9 m	3 t.		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1 al 31																		
Sumas. .																		
Máxima..																		
Media. .																		
Mínima..																		

OBSERVACIONES: .....

ESTUDIO ESPECIAL DE LAS TORMENTAS

HORA				NUBES SU				Direcciones sucesivas del viento	Fuerza del viento			Relámpagos, su		Truenos su		LLUVIA			GRANIZO			
en que principió la tempestad		del máximum de la tempestad	del final ó desaparición	Dirección	Forma	Color	Abundancia		antes de empezar la tormenta	á su máximo	al concluir	frecuencia	intensidad	frecuencia	intensidad	principia	concluye	Altura de agua caida en el pluviómetro	Principia á granizar á las	concluye á las	Cantidad de granizo	Su tama
del primer trueno	del primer relámpago																					en milímetros / por comparación
(50)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)	(61)	(62)	(63)	(64)	(65)	(66)	(67)	(68)	(69)	(70)	(71)	(72) (73)

ESTADO SANITATIO	NOSAGRAFÍA ANIMAL — ENFERMEDADES DEL GANADO DE LABOR Y DE VENTA	NOSAGRAFÍA VEGETAL — ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CULTIVADAS Y FORESTALES
(103)	(104)	(105)

T LUÑA Y BALEARES

SITUACIÓN { *Longitud M. de Madrid* ..... / *Latitud* ..... / *Altitud* ..... }

DAD ATMOSFÉRICA						ESTADO GENERAL DE LA ATMÓSFERA																			
ana		3 tarde				Nubes				Vientos															
relativa	Tensión	Termómetros Seco	Termómetros Húmedo	Humedad relativa	Tensión	Cantidad 9 m.	Cantidad 3 t.	Clasificación 9 m.	Clasificación 3 t.	Dirección 9 m	Dirección 3 t	Fuerza 9 m.	Fuerza 3 t.	Nieve	Granizo	Tempestad	Rocío	Escarcha	Niebla	Llovizna	Lluvia en 24 horas — m. m.	Evaporación en 24 horas — m. m.	Ozonómetro			
(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	36	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)

Exhalaciones eléctricas		Otros fenómenos	PRESIÓN BAROMÉTRICA				Temperaturas			Clasificación de la tempestad	Efectos en las plantas y cosechas	OBSERVACIONES
N.° ó abundancia	Intensidad ó importancia.		antes de empezar la tormenta	al principiar	en el máximo de la tempestad	al concluir	al empezar la tormenta	en el máximo de tempestad	al concluir			
(75)	(76)	(77)	(78)	(79)	(80)	(81)	(82)	(83)	(84)	(85)	(86)	(87)

SERVACIONES FENOLÓGICAS					AVES DE				PECES	INSECTOS			OBSERVACIONES
					PASO		TEMPORADA						
Nombres las ntas	Primeras hojas	Primeras flores	Fruto maduro	Desfoliación	Nombres	van hacia	Nombres	Llegan	Emigran		Nombres	Aparecen	Desaparecen	
(88)	(89)	(90)	(91)	(92)	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)	(101)	(102)

OBSI VACIONES CULTURALES	NOTAS Y OBSERVACIONES	CORRESPONDENCIA DE SERVICIO
(106)	(107)	(108)

..... *á* ..... *de* ..... *de 19* .....

EL ENCARGADO DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Los observatorios que pudieron establecerse bien, o sea completos, tenían para su trabajo: el encargado, que se ocupaba de las observaciones meteorológicas, un agricultor para las fenológicas y nosográficas vegentales y las culturales, y un veterinario o el mismo agricultor para las nosográficas relativas al ganado.

En el año 1895 a 96 que se pudieron publicar las observaciones, se reasumieron por grupos, deduciéndose: Las metereológicas, como se acosumbra hacer en los observatorios; las fenológicas, por las épocas de la primera foliación, primeras flores, fruto maduro y desfoliación, todo en 28 plantas distintas cultivadas o forestales, y esto en varios observatorios; igualmente el estado sanitario por cada mes; las observaciones de nosografía animal o enfermedades dominantes que afectaron al ganado, en cada localidad y el proceso de cada enfermedad; las observaciones de nosografía vegetal, o sea enfermedades dominantes y plantas atacadas, detallando el curso de las mismas, los remedios aplicados y sus efectos en diversas plantas cultivadas. Las observaciones culturales se reasumían por cada mes y región, anotando los días de lluvia, las épocas de sequía, etc., y sus efectos en las plantas; además el estado de la vegetación y desarrollo en las plantas cultivadas y resultado de las labores y cosechas.

Se publicó un *Boletín agrícola y meteorológico,* en el cual se insertaban las observaciones de todas las Estaciones ya meteorológicas, ya de las demás que se han dicho y de que se ocupaban estos observatorios. Sus resultados mensuales se dibujaban en mapas regionales e ir formando datos para un Avance de climatología regional.

Acompañamos a este pequeño resumen algunos de los números publicados del Boletín, y de la Memoria de las observaciones verificadas en el Observatorio de Barcelona y los demás que se imprimieron de la Red Meteorológica de Cataluña y Baleares, correspondientes al año 1895 y 1896.

En ese Boletín se daban también noticias de interés agrícola de las observaciones hechas en las Estaciones de la Red Meteorológica y las que con más amplitud se tomaban en el Observatorio de Barcelona.

Se publicó un estudio sobre la precipitación del vapor acuoso en la Región Catalana-Balear, con el mapa correspondiente y los gráficos de la marcha media diurna de la humedad relativa en Barcelona.

Se publicó una circular a todas las Estaciones, por iniciativa del señor Xalabarder, médico de Caldas de Montbuy, para celebrar una reunión en Barcelona los Encargados de los observatorios de la Red, al objeto de exponer sus trabajos relacionados con la agricultura; y entre otros asuntos, los médicos estudiaron las circunstancias determinantes del exceso de hemorragias celebrales que se observa en Cataluña, relacionadas con las observaciones meteorológicas, así como diferentes trabajos de que nos ocupamos en aquella reunión de amigos.

Se publicaron en el Boletín las instrucciones y tablas para la determinación

de la humedad relativa del aire por medio del psicrometro y otras para el buen trabajo en las observaciones, y uso de cada aparato o instrumento.

Creemos suficiente estas sumarias indicaciones para que se comprenda el objeto especial de esos Observatorios y lo que nos propusimos con su instalación. Realmente es importantísimo por las observaciones meteorológicas venir en conocimiento de la climatología local y agrícola, ya que de ella se pueden deducir consecuencias muy importantes; pero para que a los fines agrícolas se puedan estudiar los efectos meteorológicos o la influencia climatológica local en las plantas cultivadas, son precisas las demás observaciones que hemos dicho, y para que de ellas se puedan deducir consecuencias agronómicas del mayor interés. No le basta al agrónomo, ni al agricultor, saber que en una región agrícola el barómetro marca tal o cual altura, que los vientos tienen tal dirección, etcétera, ha de saber (y es lo que le interesa) los efectos que las variaciones atmosféricas producen en las plantas, como son el calor, que temperaturas son las óptimas en la región, la integral calórica, la resistencia de las plantas a las bajas y altas temperaturas durante cierto tiempo; los efectos de las lluvias, su distribución, oportunidad y resultados en la vegetación; la comparación de los efectos meteorológicos con el desarrollo de las plagas y enfermedades en las plantas y aún en el ganado; en fin, la sumación de todas las observaciones para deducir consecuencias útiles, generales o locales, en el resultado de las cosechas y desarrollo de las plantas.

Estas importantísimas finalidades, relativas al estudio meteorológico-agrícola son de la mayor importancia, y no exigen para sus observaciones ni muchos aparatos muy perfeccionados, ni personal de grandes conocimientos; pero sí que existan muchos y haya después una buena interpretación del conjunto de las observaciones; así se conseguiría tener el Mapa meteorológico-agrícola de Cataluña como nosotros creemos debe ser y conviene a los intereses agrícolas regionales.

No faltaron en Cataluña personas entusiastas y trabajadoras que aceptasen con gusto el asíduo encargo de los Observatorios; de ellos se ocuparon, maestros de enseñanza, agricultores, farmacéuticos, médicos, comunidades religiosas, sacerdotes, peritos agrícolas, etc., que hubieran continuado con su labor, si se les hubiese podido proveer de instrumentos de recambio y demás material necesario.

La Red Meteorológica mereció Diploma de Honor en la Exposición agrícola (Feria-concurso) de 1898; y comunicaciones y conceptos laudatorios del Gobierno y de diversas entidades agrícolas. En el Congreso de Meteorología de 1900 en París, su Secretario, al dar cuenta de la organización de esta Red meteorológica, alabó a sus cooperadores, que sin retribución alguna hacían ese trabajo de observaciones, y añadiendo que allí, en su país, no se había podido conseguir en esas condiciones; y que merecían plácemes por su trabajo asiduo y

desinteresado, las personas encargadas de los observatorios; todo lo que fué oído con satisfacción por la Junta en aquel Congreso.

Los instrumentos que tenían cada observatorio, eran: barómetro aneroide (algunos de mercurio), termómetros ordinario, de máxima y de mínima, psicrómetro, pluviómetro y evaporímetro; el viento se apreciaba por las veletas y con números comparativos en su fuerza e intensidad. Los instrumentos se comprobaban con los que se tenían en la Estación Central de la Granja-Escuela. Cada observatorio estaba provisto de los impresos necesarios y de una *Instrucción* para el uso de los instrumentos con sus tablas correspondientes; todo lo cual se les daba en hojas separadas autografiadas y con toda la explicación necesaria para cuantas observaciones se tenían que efectuar.

Los resúmenes de las observaciones se exponían al público en unos cuadros colocados en los pasillos de los edificios de la Diputación Provincial y del Ayuntamiento de esta capital.

He aquí la lista de los observatorios de la Red Meteorológica de Cataluña y Baleares que funcionaron (más o menos tiempo), así como su situación y encargados de los mismos:

N.º	ESTACIONES	OBSERVADORES	SITUACIÓN		
			Longitud M. de Madrid	Latitud	Altitud — Metros
1	Andorra.	D. Antonio Pallarés, Farmacéutico.	5° 11′	42° 29′	1079
2	Arenys de Mar.	D. José Antonio Roger, Profesor de Instrucción primaria.	6° 11′	41° 35	20
3	Blanes	Rdos. D. Manuel Riu y D. Emilio Sola, pbros., S. F.	6° 30′	41° 10	30
4	Barcelona (Granja).	D. Hermenegildo Gorria, Ingeniero; Dr. D. Eduardo Fontseré, Doctor en Ciencias; D. Carlos Lacasa, 2.° piloto.	5° 49′	41° 23	69
5	Berga	D. Luis Blanxart.	5° 27′	42° 6′	740
6	Cassá de la Selva	D. Juan y Joaquín Rech, D. Domingo Bosch y D. José Artigas, Agricultores; D. Antonio Botet, Farmacéutico.	6° 32′	41° 52′	
7	Canet de Mar	D. Mariano Serra, Médico cirujano.	6° 16′	41° 35′	26
8	Caldas de Montbuy	D. Francisco Montserrat, Farmacéutico	5° 51′	41° 38′	232
9	Calders	D. Ramón Dolcet, Profesor de Instrucción primaria	5° 40′	41° 47	
10	Cardedeu	D. Tomás Balvey, Propietario	6° 2′	41° 38′	192
11	Faro de Punta Grosa	D. Juan Juan y D. Julien Puig, Torreros de Faros.	6° 25′	39° 48′	100
12	Figueras.	Rdos. PP. Paules; D. Jaime Bertrán, Director Instituto	6° 38′	42° 16′	38
13	Falset	D. José Garreta, Profesor de Instrucción primaria.	4° 31′	41° 9′	290
14	Grañena	D. Antonio Ros Prop.° agricultor y Sociedad Agricola.	4° 56′	41° 37	
15	Gandesa.	D. Ignacio Nadal, Relojero.	6° 3′	44° 5	372
16	Granollers del Vallés	D. Francisco Barangé, Perito agrónomo	6° 4′	41° 34′	150
17	Gerona	D. José Esteva, Pbro; y D. José Gil, Vicente Sancho y Ramón Soler, Escolapios; y D. Antonio Badía	6° 30′	41° 15	80
18	Igualada.	D. Pablo Riera, Maestro de obras	5° 19′	41° 35	314
19	Inca	D. Juan Font, Director del Colegio de 2.ª enseñanza.	6° 36′	39° 43′	151
20	La Garriga	D. Genaro Casanovas, Profesor de Instrucción primaria.	5° 57′	41° 41	264
21	La Bisbal	D. José Baca, Telegrafista; D. José Maymí, Oficial del Ayuntamiento	6° 42′	41° 56′	34
22	Lérida	D. Juan Espí, Perito agrícola	4° 18′	41° 57′	151
23	Llardecans	D. Miguel Aragonés.	4° 13′	41° 23′	
24	Llagostera	D. Antonio Pultre	6° 33′	41° 49′	
25	Marsá	D. Carlos Matabaca	4° 27′	41° 7′	300
26	Montserrat (Monasterio)	Rdo. P. Wilfrido Arnaiz y Osma y P. Narciso Pérez, O. S. B.	5° 29′	41° 36	
27	Manacor.	D. Sebastián Esteva y D. Francisco Pascual, Pbros.	6° 54′	39° 43′	114
28	Martorell	D. B. Almirall	5° 35′	41° 27′	56
29	Mahon	D. Mauricio Hernández, Farmacéutico	7° 57′	39° 53′	43
30	Mataró	Rdo. P. José Concabella, Colegio de Escuelas Pias	6° 8′	41° 32′	28
31	Manresa	D. Julio Ruiz de Velasco, y Ramón Serra, Profesores de Instrucción primaria; Juan Maná, Julio R. y Avito hermanos, Maristas	5° 31′	41° 44′	234
32	Molins de Rey	D. Juan Angel Genis.	5° 39′	41° 24′	
33	Olot.	D. Ramón Bolós, Farmacéutico y D. Jesús Mir, Perito agrícola	6° 71′	42° 10	560
34	Palma de Mallorca.	D. N. N.	6° 20′	39° 34	23
35	Palafrugell	D. Pedro Pascuet, Profesor de Instrucción primaria	6° 52′	41° 55′	60
36	Puigcerdá	D. Armengol Ferrer, Farmacéutico.	5° 58′	42° 25′	1213
37	Ripoll	D. Ramiro Mirapeix, Farmacéutico.	5° 45′	42° 12′	679
38	Rosas	D. M. Gimeno, Administrador de Correos y Telégrafos	6° 51′	42° 16′	4
39	Reus.	D. Agustín Alfaro, Servicio agronómico	4° 47′	41° 11′	190
40	San Celoni	D. Moisés Ribas.	6° 7′	41° 41′	146
41	San Hilario Sacalm.	D. Joaquín Soldevila, Farmacéutico y D. Fulgencio Mas de Xabor.	5° 57′	41° 35′	500
42	Soller	D. Julián Puig; D. José Rullan, Pbro.	6° 23′	39° 46′	40
43	San Juan Despí	D. Juan Perich y Valls, Profesor de Instrucción primaria.	5° 40′	41° 22′	40
44	Sitges	D. Cayetano Benapres, Médico-cirujano	5° 30′	41° 15	25
45	San Feliu de Llobregat.	D. Juan Planas, Profesor de Instrucción primaria y don Ramón Ribas.	5° 44′	41° 23	33
46	Santa Coloma de Farnés	D. Francisco Millás, Perito agrícola	6° 20′	41° 51′	160
47	San Pedro de Ribas	D. Ramón Puig; D. Moisés Ribas, Médico-cirujano	5° 24′	41° 15′	50
48	San Julián de Vilatorta.	Rdo. P. Manuel Cazador, Pbro., Colegio de Huérfanos	6° 10′	41° 52′	880

N.º	ESTACIONES	OBSERVADORES	SITUACIÓN		
			Longitud M. de Madrid	Latitud	Altitud — Metros
49	San Baudilio de Llobregat.	D. Cándido Net, Farmacéutico; José N. A., Médico . .	5° 44′	41° 20′	29
50	San Sadurní de Noya . .	D. Antonio Mir	5° 28′	41° 25′	200
51	Sabadell.	Rdo. P. Joaquín Corominas, Rector de las Escuelas Pías, D. José Babares, D. Joaquín Badía, D. Mannel Bolart y D. Jaime Sarradell.	5° 48′	41° 32′	180
52	Solsona.	Rdo. D. Pedro M. Mas, Pbro.	5° 10′	41° 59′	677
53	Sineu	D. Arnaldo Mateu, D. Francisco Pascnal, Pbro. . . .	6° 48′	39° 38′	30
54	San Feliu de Guixols . .	D. José Comas, Licenciado en Ciencias	6° 33′	41° 46	20
55	San Cugat del Vallés . .	D. Celestino Sauret, Profesor de Instrucción primaria .	5° 45′	41° 28	131
56	Tremp	D. Francisco Sastre, Médico-cirujano.	4° 35′	42° 10′	432
57	Tortosa.	D. José Vía; D. Primitivo Aynro, Agricultores y Cámara Agrícola	4° 18′	40° 49	11
58	Tarrasa	D. Juan Cadivall, Director del Real Colegio . . .	5° 41′	41° 34′	308
59	Torredembarra	D. Federico Montserrat, Prof. de Instrucción primaria .	5° 4′	41° 9	42
60	Tosa.	D. Ignacio Maté.	6° 25′	41° 38	
61	Villafranca del Panadés .	D. Pedro Alegret, Librero	5° 23′	41° 19′	225
62	Valls.	D. Francisco Ballester; D. José M.ª, D. Laureano y don Juan B. Figuerolas	4° 55′	41° 17	210
63	Villanueva y Geltrú . .	D. Juan Gomis, Profesor de Instrucción primaria. . .	5° 24′	41°-15	19
64	Vich.	D. Manuel García y D. Vicente Gimeno y Burquet . .	5° 56′	41° 54	492

Con la pequeña subvención que daba la Diputación Provincial de Barcelona se adquirían algunos instrumentos, y el servicio de la Red continuaba con los entusiastas encargados de los observatorios, que como hemos dicho gratuita y desinteresadamente tenían a su cargo ese trabajo de observación; pero en el presupuesto provincial de 1902 se suprimió la subvención, y poco después fué cada vez más difícil sostener ese servicio.

Sin embargo de esto y aunque con pocos recursos funcionaron algún tiempo los observatorios, adquiriéndose los instrumentos sus encargados o como se podía.

Persuadido de que esa Red de Observatorios agrícolas era muy útil y que después de algunos años daría como resultados el conocimiento climatológico y agrícola de la región catalana, por los datos que de esos trabajos se deducirían, espero que esta Academia los continúe, y si no fuese así posible, solicitar de la Excma. Diputación Provincial de Barcelona, se conceda una subvención para que se restablezcan esos observatorios de la Red Meteorológica de Cataluña.

Al tener que presentar reglamentariamente el trabajo de turno que se me designó para el mes de Abril de este año, creí podría iniciar la formación del mapa meteorológico-agrícola de Cataluña, reuniendo los antecedentes que tengo de los Observatorios de la Red Meteorológica y de otros observatorios, para presentar a mis dignos compañeros de esta Academia, un resumen que pudiera utilizarse como primeras notas para la formación de un avance de dicho mapa, que otros con más ilustración y mayores observaciones pudiera realizar, no teniendo por mi parte más deseos que el haber coadyudado, aunque sea muy poco, a tan importante trabajo. La Comisión de Meteorología se ocupará sin duda alguna de estos estudios, y yo suplico que tenga presente la utilidad de las observaciones agrícolas como yo he dicho antes, para que comparándolas con las meteorológicas, se puedan deducir consecuencias agronómicas regionales de gran importancia para el estudio de los cultivos y producciones convenientes en cada comarca; así como cuanto se refiere a nosografía animal y vegetal, que se unen o van paralelas a las fenológicas y meteorológicas.

Con este objeto he repasado las hojas mensuales que tengo reunidas de los 64 observatorios, de las que se han hecho las sumas, deduciendo los promedios mensuales y anuales de las observaciones, lo cual ha dado algún trabajo material, y después, reasumir todo en hojas por años y por observatorios. De éstas se han deducido para cada uno la hoja anual de observaciones y el promedio de las mismas durante el tiempo que funcionó cada observatorio.

Además de estos datos se ha tenido en cuenta los que publicó D. Rafael Patxot y Jubert, director y propietario del Observatorio astronómico de San Feliu de Guixols, que cual los señores P. Cirera, Canalda, Ricart, Comas y Solá,

Fontseré y otros, tanto se distinguen por su ilustración en la astronomía y meteorología.

En dicha obra del señor Patxot, titulada "Meteorología Catalana.—Observacions de San Feliu de Guixols.—Resultats del 1896 al 1905", publicada el año 1908 en Barcelona, se presentan los resultados de las observaciones efectuadas en aquel observatorio y se deducen estudios y consecuencias de gran interés, que creemos pueden servir de guía o de formulario para otros observatorios. De esa obra hemos sacado las observaciones de aquella localidad, y respecto a la lluvia, su comparación con las de San Feliu de Guixols y Palafrugell, relacionada también con las de Caldas de Montbuy y Mataró. Las de Barcelona, se compararon con las observaciones del Dr. Alcober, compañero nuestro e ilustrado profesor de Física de esta Universidad, encargado de ese observatorio.

De Lérida y Gerona nos remitieron también observaciones mis compañeros D. Pedro Fuertes Bardají y D. Joaquín de Espona. Las de Tortosa, además de las del Observatorio de la Red, se han tomado de los magníficos trabajos publicados por el Observatorio del Ebro, que tanto honran a nuestro país y de cuyo gran observatorio es Director el sabio astrónomo P. Ricardo Cirera, S. J.; las de observación en aquel observatorio son sobre Heliofísica, Meteorología y Geofísica; todo muy completo y con un profundo estudio científico, como todo lo mucho que se estudia o publica en aquel observatorio, verdadero modelo de instalaciones, de trabajo, experimentación y estudio astronómico; y como lo son igualmente los del Observatorio Fabra, dirigido por el ilustrado astrónomo don José Comas y Solá, nuestro apreciado compañero y amigo.

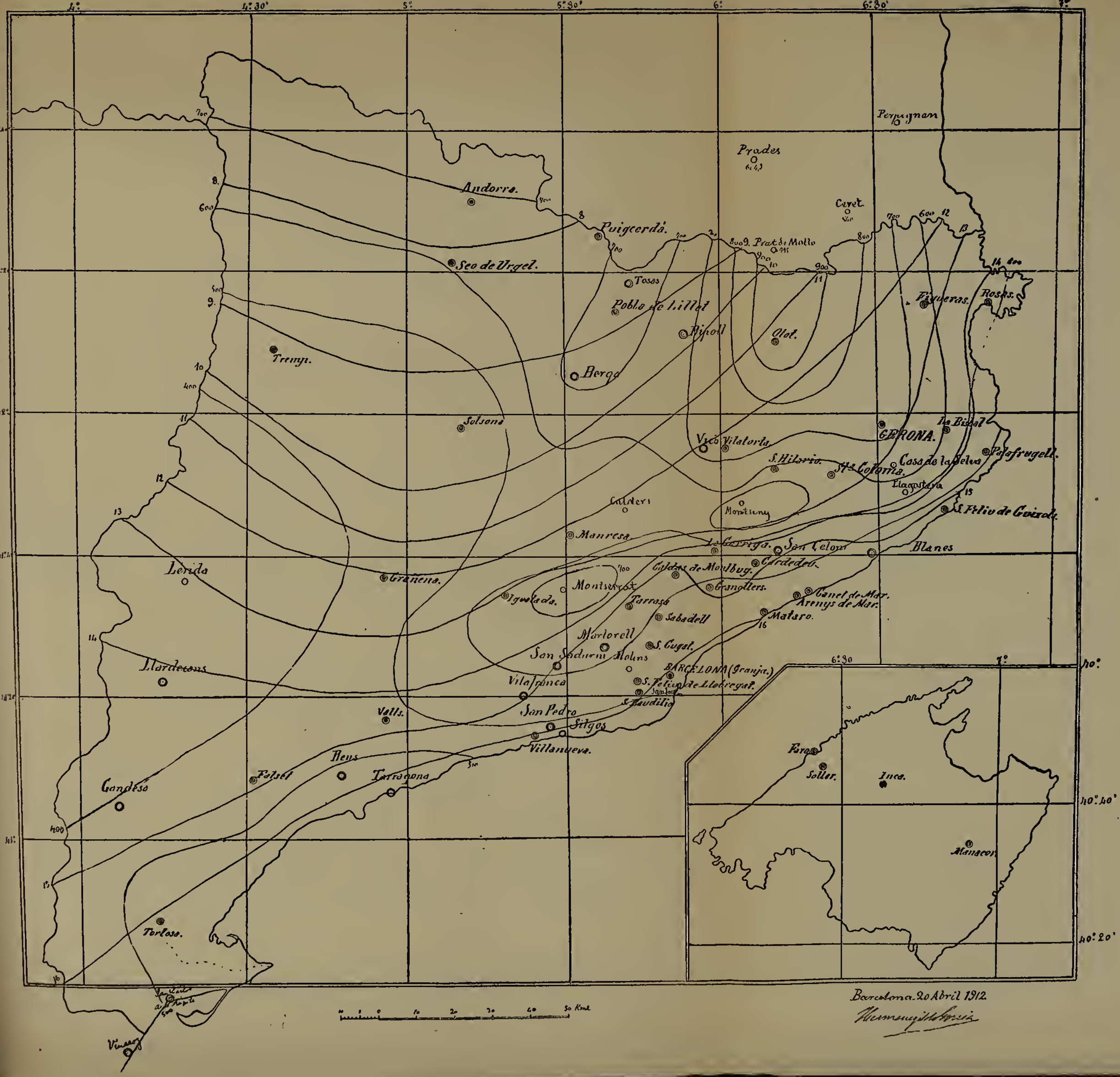
Nuestro deseo era el haber podido entregar hoy a la Academia los mapas que hemos dibujado, uno para cada mes y el anual, que reasumirían todas las observaciones de los observatorios de que se han podido reunir datos; pero nuestras obligaciones diarias nos han impedido terminar ese trabajo, que esperamos concluir lo antes posible. Hoy sólo podemos presentar el plano anual con parte de las observaciones meteorológicas; las curvas pluvimétricas y las líneas isotermas. Nos ha faltado tiempo para dibujar en este mapa las líneas isobaras, isoteras e isoquimenas, las correspondientes a los vientos, las curvas de humedad relativa y otras indicaciones. Todo este trabajo deseamos terminarlo y poder coleccionar algunos datos para el Avance del mapa meteorológico-agrícola de Cataluña.

Como puede observarse en el croquis del mapa adjunto, si la afición a los estudios meteorológicos se gradúa por el número de observatorios en cada comarca, resulta muy superior la región de la costa que la del interior. En esta región es pues donde los que continúen o se dediquen a este trabajo, tendrán que procurar conseguir aficionados a esta clase de observaciones, pues realmen-

te para todo el Este de Cataluña, hay ya algunos datos meteorológicos; al contrario que del interior, son muy pocos los observatorios que había, y las curvas se han tenido que trazar con bastante incertitud. Además, en Aragón hay muy pocos observatorios, y aunque por los resultados en ellos obtenidos quisiéramos servirnos para prolongar las curvas en el Oeste de Cataluña, no sería fácil, ya que sólo se puede disponer de las observaciones de Huesca, Zaragoza y Teruel, y estas ciudades están muy distantes para este objeto, de los puntos de las estaciones más próximas de Cataluña.

Desearía que la Comisión de Meteorología de esta Academia recibiese con benevolencia este pequeño trabajo, como de un antiguo aficionado a las observaciones meteorológicas, especialmente en su aplicación a la agricultura, y que estos pocos datos puedan tener alguna utilidad para el Avance del mapa meteorológico de Cataluña, dispensándome que no haya podido presentar hoy más que una parte pequeña del trabajo que tengo prevenido y sin terminar, y que me prometo concluir y someter a la aprobación de esta ilustre Academia.

15 APR. 1913



4°
4°30'
5°
5°30'
6°
6°30'
7°
Perpignan
Prades
Andorra.
Puigcerdá.
Cerret.
Prat de Mollo
Seo de Urgel.
Tosas
Pobla de Lillet
Ripoll
Olot.
Figueras.
Rosas.
Tremp.
Berga
Solsona
Vich
Vilatorta
GERONA.
La Bisbal
S. Hilario.
Sta Coloma.
Casa de la Selva
Palafrugell.
Llagostera
Calders
Montseny
S. Feliu de Guixols.
Manresa
La Garriga.
San Celoni
Blanes
Lerida
Granena.
Caldas de Montbug.
Cardedeu.
Montserrat
Granollers.
Igualada.
Tarrasa
Canet de Mar.
Arenys de Mar.
Sabadell
Mataro.
Martorell
S. Cugat.
San Sadurni
Molins
Llardecans
BARCELONA (Granja.)
Vilafranca
S. Feliu de Llobregat.
S. Baudilio
Valls.
San Pedro
Silgos
Villanueva.
Reus
Falset
Tarragona
Gandesa
Torlosa.
Vinaroz
Faro
Soller.
Inca.
Manacor
40°
40°40'
40°20'
Barcelona 20 Abril 1912.

NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 18

VALOR CIENTÍFICO DE LOS ACTUALES PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

EN

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. CARLOS CALLEJA Y BORJA-TARRIUS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JESÚS GOIZUETA Y DIAZ

Publicado en abril de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 18

VALOR CIENTÍFICO DE LOS ACTUALES PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

EN

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. CARLOS CALLEJA Y BORJA-TARRIUS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JESÚS GOIZUETA Y DIAZ

Publicado en abril de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1913

VALOR CIENTÍFICO DE LOS ACTUALES PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN

EN

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

MEMORIA

LEÍDA POR EL

Dr. D. Carlos Calleja y Borja-Tarrius

en el acto de su recepción, el día 13 de abril de 1913

Excmo. Sr.

Sres. Académicos:

Señoras y Señores:

Tremenda batalla se libra en estos momentos en mi espíritu: dos sentimientos luchan por exteriorizarse, uno de ellos de alegría al verme hoy entre vosotros, que me incita a prorrumpir en voces descompuestas para notificar al que quisiera oirme, que llegó para mí el día del cumplimiento de uno de mis más preciados deseos; y otro de temor, que me trae al terreno de la realidad, y me indica, que si yo he llegado a este sitio no ha sido por mis propios méritos, sino por la benevolencia de los que me eligieron, quienes en el colmo de su bondad, casi me hicieron un flaco servicio, pues llegaron a hacerme creer, que al llamarme al seno de esta docta Corporación, era porque me consideraban útil para los altísimos fines científicos a que se dedica. Quizás quienes tal cosa hicieron han tenido en cuenta que habían de adquirir un compañero de voluntad inagotable para servir a la ciencia, y para ayudarles en sus pacientes y sabias investigaciones; pues bien, sí, en tal concepto habéis de tenerme para en adelante, como un modesto obrero que suple sus deficiencias intelectuales con un grandísimo entusiasmo para el trabajo. Séame permitido, pues, en estas mal pergeñadas líneas, expresaros mi reconocimiento por merced tan grande como la que me habéis hecho, y al propio tiempo otorgadme vuestra benevolencia por breves momentos, para que al cumplir con el deber reglamentario que me impone la lectura de este discurso, supla vuestra cortesía mis faltas, que procuraré sean pocas, empleando para ello el menor tiempo posible en la exposición del asunto que he elegido como tema.

Una de las ramas de la Antropología es la Psicología, ciencia de remoto y nobilísimo abolengo, que cual sus hermanas ha adquirido en el pasado y en lo que va del presente siglo, impulso notable; y como el campo de su estudio ha crecido de modo extraordinario, preciso ha sido dividir y subdividir

el contenido de tal ciencia atendiendo a diversas circunstancias, una de las cuales, y que es la que por ahora nos interesa, se refiere al método lógico empleado para llegar al conocimiento del objeto de estudio: de aquí ha nacido la creación de la Psicología experimental, designación con la cual hoy se conoce, no una ciencia nueva, sino la clásica Psicología en la cual se emplea el método experimental. Algún espíritu timorato, o en demasía aficionado a la Metafísica, le parecerá grave herejía, ya que no tontería insigne, designar de este modo a la ciencia del alma, a aquella institución dedicada al estudio de la experiencia interna, en la cual el objeto de conocimiento es el propio sujeto pensante, la vaporosa *Psiquis,* que parece no sujetarse a ninguna de las leyes físicas por las que se regulan los fenómenos de la naturaleza externa; pero ha de advertirse que el espíritu considerado en sus manifestaciones, se nos presenta como una energía, de categoría muy superior si se quiere, pero al fin y al cabo como una energía, y que por tanto ha de estudiársele en el tiempo desenvolviéndose como un proceso natural, a diferencia de los objetos naturales, que como tales objetos hemos de conocerlos en el espacio, basándonos en su propia y relativa inmutabilidad. Si para las ciencias que estudian los objetos empleamos el método de la observación, para aquellas que se dedican al conocimiento de los procesos debemos usar el experimental, y por tanto resultará lógico que la Psicología, que se ocupa del alma, la cual se nos manifiesta como energía inmaterial, como sublime proceso siempre en actividad, en tanto que nosotros nos demos cuenta de nuestra propia existencia, emplee la experimentación como método de estudio, y no la observación que modestamente ha de guiar nuestros pasos en el conocimiento de lo material, de lo tangible, de lo invariable.

He aquí porque decíamos al principio que la Psicología experimental no es una nueva rama de la clásica Psicología, sino la aplicación de este método a la ciencia que se dedica al conocimiento de la llamada por muchos filósofos, experiencia interna.

No creo que haya nadie capaz de negar los inmensos beneficios que ha de reportar a la Psicología la aplicación del método experimental, pero como a pesar de lo mucho que en este terreno se ha hecho nos hallamos aún en los albores de tal aplicación, ocurre preguntar: ¿Van por buen camino las investigaciones actuales? ¿los procedimientos que hoy se emplean son los apropiados? ¿puede ya considerarse suficiente el número de datos adquiridos para crear una doctrina psicológica? Finalmente, ¿están bien orientados los experimentadores en Psicología, o convendría seguir nuevos derroteros que nos lleven al establecimiento de leyes por las cuales se rige el funcionamiento de nuestro espíritu?

La contestación a estas preguntas es lo que ha de constituir el tema de este discurso. Examinaré pues el *valor científico de los actuales procedimientos de investigación en Psicología experimental.*

Llama la atención desde luego, al echar una ojeada en el campo de la investigación psicológica actual, el gran número de trabajos fragmentarios y aislados que rodean a dos o tres corrientes formadas por un grupo de sabios, o por un laboratorio. Es tan grande la variedad de estos trabajos, que deseando el profesor Titchener presentar en el Congreso Internacional de San Luis (1904), un estudio sintético del estado que en aquella época se encontraban las investigaciones experimentales en Psicología, y después de recorrer la bibliografía publicada por la *Psychological Review* y por el *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane,* se declara vencido, y dice que ningún psicólogo, sea la que sea la escuela a que pertenezca, puede establecer un sistema científico con los trabajos enumerados en dichas bibliografías. Esto indica, que a pesar del enorme desarrollo adquirido por los conocimientos psicológicos en el período de los últimos veinticinco años, estamos todavía muy lejos de la constitución de una ciencia entera y homogénea, que se ocupe de los fenómenos psíquicos. En efecto, al lado de los clásicos experimentos para la determinación del umbral sensorial, hállanse innúmeros trabajos acerca de las variaciones del pulso capilar y de la presión sanguínea bajo la acción de ciertos fenómenos psíquicos; al propio tiempo, mientras unos investigadores se dedican al estudio de la memoria de las palabras y de las frases y al de la sensibilidad estética, otros se ocupan en la investigación de la fatiga y fuerza muscular, en la determinación de las dimensiones del cráneo, en la evaluación del consumo de pan en las escuelas, etc., etc. Diríase que urge llenar el abismo de lo desconocido con materiales diversos y en gran cantidad, sin pararse a discernir el lazo de unión de los estudios realizados, y sin procurar sintetizar tales estudios para llegar a conclusiones claras, pudiendo crear de esta suerte un cuerpo de doctrina.

En honor a la verdad, hay que decir que en los últimos años esta prolijidad en las investigaciones ha disminuído mucho, pero sin provecho para la unidad de la ciencia; en realidad, investigaciones que se han abandonado dejan un vacío que no se ha llenado con otra clase de trabajos. Para convencerse de esta última afirmación basta leer las actas del Congreso de Psicología experimental, celebrado en Frankfurt en Abril de 1908, y en ellas podrá verse que a pesar de que los asuntos tratados son menos numerosos que en otros congresos, permanecen aislados sin relación alguna. Ya no se encuentran experimentos de Psicofísica sobre el umbral o la intensidad de las sensaciones, casi no está representada la Psicometría, los estudios sobre la memoria elemental de signos o sílabas desprovistas de sentido, faltan por completo, y sin embargo lo que queda se halla muy lejos de formar una ciencia homogénea: la comunicación de Claparede sobre los métodos de la Psicología animal, la de Edinger sobre las relaciones entre la Anatomía comparada y la Psicología, y los dos trabajos de Pick y Buhler, sobre la comprensión del lenguaje, forman un conjunto tan desemejante en sus elementos, que no permite esperar la posi-

bilidad de una acción común. El estudio anatómico realizado por Edniger, indica bien el paso de la actividad puramente refleja a las reacciones asociativas, y de la asociación a la inteligencia, pero no deja adivinar absolutamente nada sobre la forma más superior de ésta, es decir, sobre la ideación; además, la anatomía comparada indica los progresos estructurales del encéfalo en la serie animal, pero nos deja en la más absoluta ignorancia respecto a los problemas que plantea la introspección. La Psicología de la ideación, tal y como ha sido resumida por Buhler, no se liga con la base anatómica y fisiológica, puesto que persigue la trama delicadísima de los estados de conciencia, perdiendo de vista los procesos cerebrales concomitantes, sin llegar a mantener la unidad del "yo" más que a favor de fórmulas metafísicas. Entre estos dòs términos extremos en la investigación psicológica, se halla la psicología zoológica, la cual avanza con paso laborioso e incierto, pues registra numerosas variaciones de la actividad animal, todo lo que los animales pueden percibir y lo que pueden aprender, sin que se tenga en cuenta su ligazón con la esfera anatómica, ni con el campo de su conciencia elemental; las investigaciones en este terreno, aunque pacientemente continuadas en los animales, no enriquecen el dominio de la Psicología humana.

Resulta, pues, casi imposible sintetizar el movimiento científico actual en la experimentación psicológica, y hemos de contentarnos con examinar si entre los grupos de experimentadores que hoy se dividen el campo, existe alguno que reuna probabilidades de tomar la dirección del método experimental en Psicología. Estos grupos, que se han formado en torno de las principales cátedras y laboratorios, pueden dividirse en dos categorías: uno de ellos se limita a resolver un problema aislado, tal como el estudio de los grados inferiores de la vida psíquica, el de las sensaciones, etc., en algunos trabajos se trata de investigar fenómenos anímicos más superiores, tales como los que se relacionan con la memoria o la asociación de ideas, pero sin trabazón, sin una finalidad que revele el deseo de formar con tantos elementos dispersos un cuerpo de doctrina; el otro grupo se coloca en un punto de vista más general, y trata de elaborar, no una categoría de experimentos que se relacionan con un fenómeno aislado, sino que intentan crear un sistema completo, unificando los procedimientos y elaborando una ciencia homogénea y con método propio.

El primer grupo se ha formado principalmente en Alemania, y se comprende, pues lo justifica el carácter de la raza, que se distingue por la paciencia y profundidad de las investigaciones. Así, por ejemplo: Wundt, ampliando la obra de Weber y de Fechner se limita a resolver los problemas de la Psico física, y en veinticuatro años aun no ha agotado las investigaciones a que se dedica el laboratorio de Leipzig; Stumpf, en Berlín, se ha especializado en el estudio de las percepciones auditivas; Meumann, en Zurich, en el de la percepción del tiempo; Müller, en Goettingen, en el de la memoria y de la asociación de ideas; Kraepelin, en Heidelberg, en el de las variaciones del

trabajo intelectual, bajo el efecto de la fatiga, del ejercicio, del reposo y de la acción de ciertas substancias tóxicas; Ziehen, en Jena, en el de la asociación de ideas en los niños; en resumen, cada nombre significa un problema estudiado profundamente, pero completamente aislado de los demás. En honor a la verdad, hay que decir que algunas investigaciones son prodigios de finura en el análisis, como las realizadas por Stumpf sobre las sensaciones acústicas, y otras, prodigios de paciencia, como las llevadas a cabo por Müller, en colaboración con Schumann y Pilzecker, sobre la memoria de las sílabas.

Como puede verse, los materiales se acumulan hasta el infinito, pero ningún grupo adquiere preponderancia real sobre los otros, para ponerse a la cabeza del movimiento experimental en Psicología. A pesar de todo, este movimiento que podemos llamar individualista, ha influído en las naciones latinas y ha traspasado el Atlántico, dejando sentir sus efectos en los laboratorios norteamericanos. En Italia, los investigadores se han preocupado mucho de la Psico fisiología, de la influencia de los fenómenos psíquicos sobre la circulación de la sangre, sobre el pulso arterial, etc., etc., siendo el laboratorio del profesor Mosso el centro de tales investigaciones. En Francia se han dedicado los psicólogos a la medición matemática de los fenómenos mentales; el laboratorio de Binet, el de Henri y el de Tolouse han suministrado gran número de datos psicométricos, ayudados en estas investigaciones por Dumas, Janet, Sollier y Marie, en sus respectivas clínicas de Santa Ana, La Salpêtrière y Villejuif. En los Estados Unidos merecen especial mención los trabajos realizados por la Columbia University de Nueva-York y por Harvard, en Boston, sobre la mentalidad de los niños, trabajos que superan a todos los realizados en Europa sobre tal materia.

Todos estos investigadores han trabajado mucho, han acumulado materiales con paciencia y energía dignas de encomio, pero ninguno de ellos ha obtenido resultados salientes ni ha ejercido decisiva influencia sobre la organización de la nueva ciencia. ¿Cuál es la causa de este fracaso? Puede ser imputado a las circunstancias, a los hombres, puede criticarse la organización de cada categoría de experimentos, pero en realidad existe un motivo más fundamental: los hechos en Psicología son vagos, difíciles de interpretar, y sobre todo no presentan la misma conexión que los que nos ofrecen las ciencias objetivas, y por tanto los experimentos se han emprendido y se han continuado al azar; en el momento en que se ha descubierto una relación entre los fenómenos materiales y el campo misterioso de la conciencia, entre el excitante y la sensación, entre el objeto y su imagen mental, se han echado las campanas a vuelo, creyendo inocentemente haber dado un gran paso en el conocimiento total de la esfera subjetiva. Estos ténues hilos que unen lo inmaterial con el dominio material objetivo de la ciencia, se han transformado, para algunos espíritus poco cautos, en potentes cables que sujetaban los fenómenos de la energía psíquica a las leyes generales de la Naturaleza. ¡Cuán funesto error! ¡Qué precipitación

más indisculpable en hombres de ciencia, al pretender crear un sistema con elementos tan desordenados y de tan poco valor relativo! Suerte inmensa es, que para aminorar la trascendencia de los prematuros entusiasmos, debe pensarse en que el método experimental aplicado a la Psicología, se halla en el comienzo, y que nada tiene de particular en el período constituyente de una ciencia, ese tanteo un poco desordenado y sin finalidad práctica aparente. Lo que es verdaderamente doloroso, es que este carácter de incertidumbre en nada se ha modificado con el tiempo transcurrido, como lo demuestra la persistencia en el empleo de procedimientos de investigación, cuyos resultados han sido de tan poco provecho para la ciencia del espíritu, pues aún continúan usándose por muchos psicólogos, y elevados a la categoría de procedimientos únicos e indiscutibles, la Psico física, y la Psicometría.

Comencemos por examinar la valía de la Psico física sin pretender entrar en detalles que pueden encontrarse en los trabajos muy completos de Foucault, Müller y Van Biervlit. Desde luego hay que hacer constar que el escepticismo de Hering respecto al valor de la ley de Weber, aplicada a todos los sentidos y a todos los grados de la sensación, ha tenido completa confirmación en investigaciones posteriores, pues se ha probado que no solamente la percepción de las diferencias queda en cierto modo desligada del crecimiento en la excitación, sino que además varía notablemente según los individuos y su estado emocional. Dice Van Biervlit que "el error fundamental de los partidarios de la Psico física, es el de haber creído que la sensación es un fenómeno relativamente simple, el término de una estimulación en el órgano sensorial. En realidad, la sensación lumínica que empieza por una excitación retiniana, no es, a su entrada en la corteza cerebral más que la continuación de dicha excitación, pero allí, en cuanto franquea el umbral de la conciencia, se pierde en un medio esencialmente complejo abarrotado de recuerdos, de emociones y de otras sensaciones llegadas de todos los puntos del organismo, y este caos de innumerables movimientos tan diversos, la sensación simple es transportada, ahogada y transformada en un proceso infinitamente completo. De aquí se deduce que dos sujetos vean de distinto modo la misma luz, el sabio de una manera, el ignorante de otra, el pintor mejor que el músico y la mujer nerviosa queda más fuertemente impresionada que el hombre bien equilibrado.

La ley de Weber, y con mayor razón las fórmulas numéricas obtenidas por Fechner y sus sucesores, no tienen, pues, valor más que en los estrechos límites del laboratorio y para diferencias muy poco marcadas. Desde el momento que se estudian sensaciones más fuertes, o en individuos que se apartan del tipo medio normal, la sensibilidad muestra variaciones completamente inesperadas, la relación con el proceso de excitación dá resultados imprevistos en absoluto; por ello algunos psicólogos como Müller y Titchener proponer reemplazar la medida de las sensaciones por una clasificación basada en su distancia del punto de indiferencia sensorial.

No hemos de discutir las ventajas comparadas de la medición psico física con la clasificación propuesta por Müller y Titchener, pues en realidad ni uno ni otro método ofrecen grandes recursos para el estudio serio de los fenómenos mentales. El hecho primordial, o sea la relación entre la intensidad del excitante y la de la sensación, formulada en la ley de Weber, no debe negarse que tenía una importancia real, por cuanto indicaba la existencia de un lazo de unión entre los hechos objetivos y el mundo psíquico; pero las consecuencias que han querido derivarse con la aplicación de medidas matemáticas, sea de las variaciones en el excitante, sea de la intensidad de las sensaciones o del umbral de las mismas faltan en absoluto de aplicación práctica. La medida de las sensaciones puede variar de un individuo a otro. En efecto, que el umbral de las sensaciones acústicas esté representado por el ruido que produce un trozo de corcho de un miligramo de peso, cayendo desde una altura de un milímetro, sobre un plato de vidrio distante noventa y un milímetros de la oreja, como lo ha determinado Fechner, o por el ruido que produce una gota de agua de un décimo de centímetro cúbico, que cae desde la altura de un milímetro sobre el centro de un disco de aluminio que tenga diez centímetros de diámetro, un milímetro de espesor, y que esté inclinado veinte grados sobre el horizonte y a una distancia de cincuenta centímetros de la oreja, como proponen Toulouse, Vaschide y Pieron, o que se aparte sensiblemente de estas cifras para las personas que tienen el oído duro, no cambia en lo más mínimo el concepto que debe tenerse de la naturaleza de las sensaciones acústicas. Un individuo sordo, pero que hable bien, posee las mismas imágenes auditivas que el profesor Stumpf, célebre por la finura de su oído. En resumen, lo que es preciso perseguir es la corriente nerviosa que al penetrar en la corteza cerebral hace nacer la sensación; lo que es necesario descubrir es el proceso intraencefálico que corresponde a las fluctuaciones de esta última; en lugar de estudiar la naturaleza de este fenómeno, la psico física no ha hecho más que medirlo, siguiendo pues una falsa ruta, a pesar de lo propuesto por muchos psicólogos, como por ejemplo Delboeuf, quien trata de introducir en la medida de la sensación, la ley de la fatiga y del agotamiento; Merkel, quien ha ensayado establecer la distinción, según el principio de Wundt, entre la estimulación nerviosa y la apercepción; Stumpf, quien propone una distinción análoga entre la seguridad objetiva y la seguridad subjetiva de nuestros juicios; y finalmente, Müller, quien ha reconocido que al lado de la intensidad hay otros elementos de variación en las sensaciones.

Pasemos ahora a examinar si los métodos de la Psico fisiología han dado mejores resultados que los de la Psico física. Indudablemente hállanse basados aquéllos en un hecho real, en el lazo que existe entre los fenómenos psíquicos y las variaciones fisiológicas del organismo. El día en que Mosso encontró un sujeto en el que una pérdida considerable de huesos craneales colocaba parte del cerebro al descubierto, y permitía comprobar el aflujo de sangre o la elevación de la temperatura en relación con el trabajo del pensamiento, se halló

una prueba formidable para establecer la ligazón entre lo fisiológico y lo mental. Se había encontrado un hecho mucho más notable que los establecidos por la ley de Weber. Pero hay que confesar que tal relación era tan ténue, que la solución del problema quedaba todavía muy alejada. Los sujetos en los que una lesión craneal permitía estudiar las perturbaciones circulatorias cerebrales, eran escasos y se prestaban muy difícilmente a los experimentos mentales, por lo cual se buscó la manera de investigar tales fenómenos en los sujetos sanos y en el mismo investigador. Con este objeto se ha tratado de substituir a la temperatura cerebral, la rectal, en lugar de estudiar la circulación capilar del cerebro, se ha procurado investigar la periférica en relación con el pulso o el volumen de los miembros. Los trabajos ulteriores de Mosso, de Morselli y Bordoni-Uffreduzzi, de Sarlo, de Gley y de Binet, han proporcionado cifras y gráficas bantante precisas pero sin valor para el estudio de los fenómenos mentales. Por lo que concierne a la circulación sanguínea, se ha encontrado que las variaciones registradas se producen muy lentamente, y no como equivalentes, sino más bien como efectos de la actividad psíquica, comprobado todo ello, tanto por el aumento de volumen del cerebro como por la forma del pulso. Por lo que hace referencia a las elevaciones de temperatura, cabe preguntar si en realidad proceden de los cambios intracerebrales, o son producto de una acción refleja del cerebro sobre los cambios generales del organismo.

Por otro lado se ha tratado de extender estos experimentos a las reacciones respiratorias, cardíacas, a los cambios nutritivos, etc., etc., para quedar con las mismas incertidumbres que han dejado los experimentos antes mencionados. Las investigaciones de Binet y Coutier sobre los efectos del trabajo intelectual, permiten deducir que las alteraciones en los fenómenos respiratorios y cardíacos están producidas, más que por el proceso mental en sí, por sus concomitantes emocionales. Estos autores han comprobado la sucesión de dos categorías de fenómenos: en los de excitación, primero, vaso constricción refleja, segundo, aceleración de la respiración, y tercero, retardo momentáneo del corazón seguido prontamente de una aceleración bien marcada; en los fenómenos de depresión, primero, retardo respiratorio, segundo, retardo del corazón, y tercero, vasodilatación refleja. Véase, pues, cuantas dificultades existen con los resultados obtenidos para separar la acción propia de la ideación, del interés emocional, de la atención, de la fatiga y demás fenómenos que acompañan al proceso mental. Las investigaciones sobre los cambios nutritivos han dado resultados no tan sólo confusos, sino a veces contradictorios, y para no hablar más que de los trabajos verificados en la misma época y con la misma precisión, basta citar que Stcherbak y Thorion, Mairet y Marro, se contradicen frecuentemente al determinar la cantidad de elementos químicos, pues descartando de los trabajos de estos autores el hecho de que el proceso mental va acompañado de una secreción más abundante de orina, y de un aumento notable en la cantidad de ácido fosfórico, de cal y de magnesia eliminados por ésta, que-

da siempre la incertidumbre acerca de la procedencia de tales materias. No hay ninguna clase de excitación cerebral, dice Gley, que no obre sobre los centros nerviosos de la base y sobre el bulbo, que al fin y al cabo son los encargados de reglar los cambios generales de materias en todos los tejidos; de modo, que el aumento en una substancia determinada, puede proceder no sólo del trabajo cerebral, sino que también de los trastornos de la nutrición general.

Como puede verse en todas estas investigaciones, no ha dejado de confirmarse la relación fundamental entre lo psíquico y lo fisiológico, pero ni la medida del pulso o de la temperatura, ni la altura de las curvas respiratorias y cardíacas, ni la cantidad de las materias eliminadas, nos ponen en camino de sentar la más mínima conclusión respecto a la esencia íntima del proceso intelectual; es preciso, pues, volver a repetir lo que decíamos al tratar de la psicofísica: los procedimientos psico fisiológicos no han hecho más que enseñarnos las variaciones, pero no nos han indicado el camino para estudiar el mecanismo en virtud del cual se establece la relación precisa entre lo psíquico y lo fisiológico.

De todos los métodos de investigación, los psicométricos han sido los más estériles en cuanto a sus resultados positivos, y es que responden a una necesidad más especulativa que real. Compréndese desde luego el interés que existía, desde el punto de vista fiilosófico, en demostrar que los fenómenos psíquicos se desarrollan en el tiempo, considerándole correlativo del espacio. Probar que la asociación mediata es más lenta que la asociación simple, que la reacción de elección necesita más tiempo que la reacción directa, es asignar un mecanismo determinado a los fenómenos mentales, es, en suma, una manera indirecta de demostrar los indemostrable; aparte de que la medida exacta de estos hechos no puede servir más que para distinguir la capacidad individual de cada sujeto, y por desgracia la Psicometría ha seguido esta última dirección. Los sabios franceses han desplegado todo el ingenio de su espíritu en medir todo lo que podía ser susceptible de medida; basta recordar a este propósito el estudio realizado sobre la atención por Binet. Después de obtener el tiempo de reacción y de elección de los sujetos, el autor ha medido su atención; por lo que respecta a la sensibilidad táctil, por el número de percepciones simples y dobles, por lo que respecta a los sonidos rítmicos por el número de errores, por lo que respecta a la copia de cifras y frases por el número de omisiones, y por lo que se refiere a la corrección de pruebas y a la memoria por el número de letras tachadas y por el de cifras y palabras retenidas. Largnier des Bancels ha inventado procedimientos notabilísimos para la investigación de la sensibilidad estética, aplicando una colección de medidas a los juicios de preferencia y exclusión en la apreciación del círculo con relación a diferentes elipses, y del cuadrado con relación a distintos rectángulos. Bastan estos dos ejemplos para hacer notar la variedad de tales investigaciones, y para

concluir que los resultados obtenidos no son más que una colección de cuadros y gráficas individuales que pueden variar hasta el infinito.

Los alemanes han sido menos variados, pero más profundos en sus investigaciones psicométricas, habiendo consignado diferencias individuales muy sensibles, pero de las que no puede obtenerse una característica general. Han hallado, por ejemplo, que la fuerza de la memoria está en relación directa con el número de lecturas y que decrece al principio con gran rapidez y luego más lentamente; que la rapidez de las asociaciones mnésicas está en relación con su origen reciente o antiguo y con la exactitud o falsedad de las respuestas. Cuando se piensa que los trabajos de Müller y Pilzecker sobre este asunto han durado ocho años y representan más de veinte mil experimentos, no puede uno menos de lamentar la exigüidad y poca valía de los resultados obtenidos.

Hay, sin embargo, que confesar que algunos estudios psicométricos han descubierto factores inesperados y han aclarado algo el misterio de la naturaleza de los fenómenos psíquicos. Así, por ejemplo, Smith ha encontrado que el número de asociaciones exactas es mayor cuando el sujeto articula mentalmente las sílabas, es decir, cuando se hace intervenir en el proceso psíquico el centro motor de la articulación.

Nos parece inútil insistir sobre la ausencia de un sistema científico que pueda ponernos en camino de aplicar con fruto el método experimental con el solo auxilio de la Psicometría, la cual, si bien ha dado resultados excelentes para el estudio de las asociaciones mediatas, si bien ha revelado la influencia del medio sobre el encadenamiento de las ideas, si bien ha permitido distinguir por rasgos bien determinados varios tipos de ideación, tales resultados no son más que hechos aislados que no forman un conjunto metodizado del que puedan esperarse resultados positivos.

Por todo lo dicho podemos quedar ya convencidos de que ni la Psico física, ni la Psicología fisiológica, ni la Psicometría, son procedimientos utilizables para crear una ciencia experimental homogénea; es necesario pues volver los ojos a los investigadores que han tratado de sistematizar los experimentos con objeto de crear un método único de más provecho a la unidad de la ciencia.

No quiero fatigar más vuestra atención con el examen detallado de estos ensayos de sistematización, pero sí he de afirmar que ni Toulouse, Vaschide y Pieron, en su "Técnica de Psicología experimental", ni Binet en su "Estudio experimental de la inteligencia", ni el Instituto Psicológico de Würzbug aplicando el método del interrogatorio, han conseguido otra cosa que ordenar los experimentos con relación a un individuo determinado, no obteniendo por consiguiente más que coeficientes individuales, sin que de estudios tan minuciosos y tan bien ordenados, puedan deducirse leyes generales que permitan descubrir algo del mecanismo del proceso misterioso de los fenómenos de conciencia.

Llegados a este punto, hemos de preguntarnos: ¿En qué consiste, pues,

que los datos obtenidos hasta la fecha sean tan escasos y con tan pocos resultados, a pesar de la valía de los investigadores y de la paciencia y de la sagacidad empleada por ellos? A mi entender, el error lamentabilísimo ha consistido substancialmente en considerar al espíritu como una de tantas energías naturales, sometida a las mismas leyes y susceptible de ser estudiada con los mismos procedimientos que en la ciencia objetiva se emplean. Hay, pues, que variar de rumbo y no desmayar, que el camino es largo y pesado, y tener presente siempre que el objeto de nuestro estudio es el mismo sujeto pensante, que al lado de la experimentación objetiva debe hallarse la introspección subjetiva, que no debemos desdeñar la Metafísica por un inmoderado entusiasmo hacia lo experimental, y que al darnos el Supremo Hacedor el juicio y el raciocinio como emanación de su Suprema Inteligencia, lo hizo para que buscáramos la verdad y no el error, para que al estudiar las leyes por El establecidas supiéramos comprenderle y conocerle.

Por ello a nadie debe asustar la investigación, por árdua que sea, pues el noble afán del sabio de recta conciencia y buena intención, al estudiar los hechos tal y como son en realidad, sin buscar en ellos finalidades que no existen más que en la mente de quien las crea, es labor digna de imitación y encomio; y así se comprende que el descubrimiento de un nuevo hecho, la resolución de un problema, el enunciado de una nueva ley o la comprobación experimental de un fenómeno, produzcan en el hombre de ciencia que tal consigue, emoción tan intensa, sentimiento de felicidad tan grande, que a buen seguro no cambiara el éxito obtenido por cuantiosa fortuna.

Termino ya, no sin antes expresaros nuevamente mi gratitud, que es tanta y tan intensa, que no pudiendo encerrarse en los estrechos límites de la palabra articulada, he de limitarme a deciros con el poeta: "Que no cabe lo que siento en todo lo que no digo".

He dicho.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN

por el académico numerario

Dr. D. Jesús Goizueta y Diaz

Ilustrísimo Señor:

Señores Académicos:

Con almagre mejor que con piedra blanca, para que le echen bien de ver los que le vieren, ha de señalarse el día de hoy en el calendario de esta Real Academia; que el ingreso de un nuevo compañero motivo da para tanto.

Esta perpetua renovación de los individuos que integran los organismos sociales es la manifestación más ostensible de la vitalidad que poseen. En vano la muerte segará nuestras cabezas en día no lejano; que del mismo seno del tiempo surgirán otras personas que nos han de reemplazar con ventaja para el humano progreso.

De otro modo las colectividades, lo mismo que los individuos, hubieran desaparecido siglos ha y para siempre de sobre el haz de la tierra. Si la vida de un organismo se mantiene, es porque nuevas células reemplazan a las que, en los trabajos vitales, se agotaron y murieron; si las sociedades perduran, es porque nuevas generaciones sustituyen a las anteriores; si la Ciencia se mantiene y enriquece, es porque nuevos hombres cultivan y ensanchan los conocimientos que les legaron los sabios de otro tiempo.

Un individuo, cualquiera que éste sea, no puede, sin embargo, permanecer aislado en sus trabajos; necesita del apoyo y concurso de los otros, como ellos necesitan del suyo propio, y entre todos constituyen un sér de superior categoría, ya se llame Corporación, Academia o Humanidad, en su más amplio sentido.

Porque así como la célula es el fundamento de todas las actividades materiales que manifiesta el sér vivo, así también el individuo humano es la parte integrante de la sociedad. Y de la misma manera que en la producción de una cierta manufactura se necesita del concurso de numerosas aptitudes, vinculadas en sendos trabajadores, sin que ninguno pueda decir con verdad que sólo a él se debe el éxito de la empresa, así también toda colectividad necesita aptitudes diferentes si ha de producir algo harmonioso, bello y útil. Que por muchas notas musicales simples que se emitan al únisono, no lograremos producir un acorde que regale nuestro oído, y hasta la belleza de una nota musical depende exclusivamente del número y naturaleza de ciertos sonidos armónicos que, a modo de satélites, acompañan al fundamental más intenso.

Solamente cuando las sociedades lleguen al supremo cumplimiento de los fines para que fueron creadas, o a la mayor civilización de que fueren susceptibles por su propio esfuerzo, será tal vez completamente inútil el ejercicio de la solidaridad humana; y hasta la misma humanidad desaparecerá si admitimos la sublime concepción de Tolstoi, magistralmente expresada en su *Sonata de Kreutzer*.

Y así se nota, en efecto, en todo lo observable por el hombre.

Cuando un ser orgánico comienza la carrera de su vida, los elementos anatómicos poseen una vitalidad extraordinaria, los procesos mitósicos se suceden sin interrupción, estréchanse las relaciones de unos órganos con otros, creciendo y aumentando de volúmen con admirable proporcionalidad, y llega el organismo al apogeo de su vida por que sus elementos integrantes trabajaron en conjunto.

A partir de este momento y por causas no bien conocidas, disminuyen todas las actividades, languidece la reproducción celular, cambiando lentamente su mecanismo, se aflojan las relaciones de unos órganos con otros, y sobrevienen trastornos funcionales que hacen caminar al organismo hacia un ocaso más o menos cercano.

Por eso el anciano del poeta, el de la mesa de pintado pino, que sueña con una inmortalidad placentera, termina aquella magnífica octava real, diciendo con el mayor desconsuelo:

"¿Qué hay inmortal ni aún firme y duradero?
¿Qué hay que la edad con su rigor no altere?
¿No ves que todo es humo y polvo y viento?
¡Loco es tu afán, inútil tu lamento!"

La Historia nos muestra en sus páginas numerosos casos de civilizaciones que llegaron a un admirable grado de perfección y comenzaron a decaer desde aquel mismo momento.

Y si en las actuales sociedades no se percibe el fenómeno con tanta intensidad, se debe el hecho a la facilidad de comunicaciones entre los pueblos más alejados del Planeta; a verdaderas infiltraciones de otras razas, que con su savia distinta, regeneran las aptitudes perdidas, a semejanza de lo que ocurre con los animales inferiores de la escala zoológica, en los que, al cabo de un cierto número de generaciones producidas por división directa, tiene que venir una conjugación previa con otro individuo distinto si ha de persistir la especie.

La Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, obedeciendo por los títulos que ostenta y por las personas que la integran a la más amplia variedad de aptitudes dentro de la armonía del conjunto, acoje en su seno a toda clase de intelectualidades, y, con el ingreso del Doctor Calleja, cuyo notabilísimo

discurso aún resuena en vuestro oído, se ha llenado un vacío sentido desde hace ya mucho tiempo.

El Dr. Calleja pertenece a la Sección de Antropología, de esa Ciencia interesantísima que puede definirse diciendo que es la Historia natural del Hombre, considerado como animal de la escala zoológica.

Es en realidad la monografía de una especie, pero de importancia tal, que deja muy atrás a cualquiera de las otras, y aún a todas juntas. Ella sola forma un reino, *el reino hominal*; lo más elevado y último de toda la creación.

Y precisamente lo que dá al Hombre esta excelsitud, lo que le diferencia fundamentalmente de todos los otros seres de la escala zoológica, es lo que se relaciona con la Psicología, sea experimental o metafísica, que ambas son la misma cosa, aun cuando varíen en el modo de investigar la verdad.

La Psicología experimental es una Ciencia en vías de formación, de índole especialísima, tal vez única en su género. Es una Ciencia que desde sus principios tiene redactado y perfectamente conocido el índice de las materias que ha de contener; pero muchos de sus capítulos se hallan todavía por crear, y los restantes apenas pueden esbozarse con los conocimientos que actualmente se poseen.

No es, sin embargo, tan reciente que, por falta absoluta de tiempo, no haya podido avanzar más. En menos años formaron Euclides la Geometría clásica, Descartes la Analítica, Leibnitz y Newton el Análisis infinitesimal, Berthelot la Síntesis química, Ampere la Electricidad dinámica. En menos tiempo el gran Pasteur concibió su célebre teoría vitalista, se defendió de impugnaciones poderosas, condujo y realizó sus experiencias memorables, asentó los cimientos de la Bacteriología médica y trabajó con éxito indiscutible, como discípulo de sí mismo, en la curación de la rabia y de otras enfermedades.

¿A qué puede atribuirse, pues, esa enorme dificultad de metodizar los datos de Psicología experimentalmente adquiridos y formar cuerpo homogéneo de doctrina, señalando los senderos que deban conducir a ulteriores desenvolvimientos?

Ya lo dice el Dr. Calleja, "hay que cambiar de rumbo", o lo que es lo mismo, *se ha errado el camino;* "que el espíritu no es una de tantas otras energías naturales sometida a las mismas leyes y susceptible de ser estudiada por idéndicos procedimientos".

No puede dudarse; el espíritu no es una energía como las demás: de ser tal, se gastaría por transformación en cada acto psíquico y sería necesario recuperarla en todos los instantes de la vida, so pena de quedarse sin nada al cabo de poco tiempo.

Pero los fenómenos vitales, aun los motivados por el trabajo mental, se verifican sin otras energías que las físico-químicas, comunes a toda la mate-

ria. Cierto es que hay un *principio director* en virtud del cual se verifican unas reacciones y no otras, y que en faltando aquél cae el sér en las leyes generales de la materia muerta, según el principio de la máxima exotermia; pero es cosa averiguada que la vida no crea ni consume energía porque toda la que se pone en juego para vivir y que procede de los alimentos y del medio ambiente que nos rodea, revierte a la naturaleza sin incremento ni pérdida obedeciendo a la ley de Roberto Mayer, que rije para todos los seres que integran el Universo.

Si el espíritu fuera una energía, a espensas de la cual se produjera el pensamiento, no habría equivalencia entre la que el organismo toma del medio ambiente y la que se manifiesta en el trabajo funcional.

Aquel *principio director* que existe en todos los seres organizados mientras en ellos alienta la vida, no llega ni con mucho a la categoría del espíritu humano, y sin embargo no posee cantidad. Podrá atribuirse en los seres superiores al sistema nervioso, como se atribuye al núcleo, cuando existe, la dirección de los fenómenos celulares. Poco importa. Siempre resultará que sólo el sistema nervioso *vivo,* sólo el núcleo *vivo,* son capaces de inervar y dirigir y que, en faltando la *vida,* las reacciones y fenómenos toman una dirección completamente distinta, un sesgo fatal, necesario, fijo, determinado, susceptible de preveerse de antemano.

Aun cuando el espíritu humano no posea materia ni energía en el sentido que a estas palabras se dá en las Ciencias naturales, cabe, sin embargo, la experimentación al través del organismo, y hasta se pueden determinar algunas relaciones cuantitativas interviniendo el factor *tiempo,* que a su vez tampoco posee aquellos atributos.

Pero en mi sentir, el estudio experimental completo de los fenómenos psíquicos no puede recorrer, en la inmensa mayoría de los casos, un ciclo o una curva cerrada; termina en el momento que el órgano receptor ha sido impresionado; vuelve a empezar desde que se manifiestan actos volitivos o reflejos.

Y ambas cosas no empalman; dejan un intérvalo durante el cual se verifican, en el silencio del cerebro, la percepción íntima de la impresión y su comparación con otras percepciones simultáneas o anteriores. El resultado es un juicio, un raciocinio, una volición; algo completamente distinto de la causa determinante que ha provocado el fenómeno.

Nosotros podemos estudiar el tiempo, por ejemplo, experimentando de mil maneras distintas sobre la maquinaria de un reloj.

Veremos la aceleración o el retardo que toma el volante cuando se fuerzan las saetas en un sentido o en otro; mediremos la fuerza mínima bajo la cual empieza a moverse el mecanismo, la velocidad que adquiere cuando se varía la longitud del espiral, cuando se somete a una elevación de temperatura, a la acción de un campo magnético, a la influencia de otro reloj próximo, a re-

sistencias especiales, cuando se lubrifica con una u otra grasa; comprobaremos la perfecta equivalencia entre la energía potencial del resorte y la suma de resistencias vencidas durante su desarrollo... Y después de este estudio tan delicado y tan prolijo nos quedaremos sin saber qué hora es. Para averiguarlo no hay otro camino más expedito que mirar directamente a la esfera, y, si la posición de las saetas guarda la debida relación con ciertos fenómenos astronómicos, es decir, si el reloj anda bien, la hora que aquéllas marquen será el tiempo en que vivimos.

Experimentando sobre el hombre vivo hemos averiguado que el cerebro se calienta por el trabajo mental, que el nervio en reposo es alcalino y adquiere reacción ácida por su propia actividad, que los fosfatos alcalinos disminuyen y los térreos aumentan; conocemos la velocidad con que se transmiten al cerebro las sensaciones, el tiempo que transcurre entre la impresión cerebral, la percepción y la idea, el tiempo mínimo necesario para producirse la variación de un color a otro, o sea el discernimiento elemental, y un sinnúmero de verdades análogas cuyo conocimiento es debido a la materialidad de los fenómenos cerebrales. Pero estos fenómenos no son la idea, ni tan siquiera la conciencia de la sensación. Actos son estos últimos, anímicos, de la más pura espiritualidad, completa y esencialmente distintos de los ántes mencionados y que no guardan en general proporcionalidad alguna con los fenómenos sobre que puede experimentarse, como lo demuestra bien claro el hecho tan conocido de que mientras un individuo discurre y escribe con lucidez sobre las más árduas y abstrusas cuestiones científicas, otro se congestiona para escribir una carta o para efectuar una simple multiplicación.

Y es que, como decía Descartes, "*se vive y se obra físicamente, pero se piensa metafísicamente.*"

No obstante las dificultades que el estudio del espíritu presenta por vía experimental, sería muy de desear que, tanto los sabios que hoy se ocupan de esclarecer el misterio siguiendo los derroteros más o menos desviados que hasta el presente se siguen, como otros que el porvenir nos depare variando el rumbo de sus investigaciones, incluso y principalmente nuestro compañero el Doctor Calleja, cuyo clarísimo talento ya adivina el verdadero camino que conduce a la posesión de la verdad, trabajarán todos con ardor en la investigación de hechos experimentales, que si no hacen Psicología harán otra Ciencia que con ella guarde íntimas relaciones, y aún en el caso más desfavorable no habrán perdido su tiempo, puesto que cada verdad, científicamente adquirida, sea del orden que fuere, es una piedra labrada que forma parte del gran templo de lo desconocido. Tal vez no se pueda averiguar por el momento si pertenece a los cimientos o a la terminación de algún caprichoso adorno, pero a manera que vayan siendo más numerosos los materiales que lleguen al pie de la obra, más fácil-

mente se ha de ver las relaciones que guardan unos con otros para poderlos colocar en el puesto que les corresponda.

Las verdades que se averiguan por vía experimental en los principios de una Ciencia son como los dados cúbicos de esos rompecabezas con que los niños se entretienen reproduciendo paisajes, animales, escenas de caza, etc.

Cuando se poseen todos los dados, es muy fácil ordenarlos de diversas maneras y obtener los dibujos respectivos, aún cuando no se tenga delante la muestra que debe reproducirse. Si faltan algunos de los que deben ir juntos, no hay manera de obtener nada concertado y racional.

El niño inteligente que encuentra su colección incompleta, busca por todos los rincones de la casa los dados que le faltan, y si no los halla, reproduce con los que posee trozos fragmentarios del asunto. Pero el niño voluntarioso que, al no encontrarlos tal vez por no haber buscado bien, junta los que tiene en su poder de cualquier modo en un arranque de soberbia, no obtiene otra cosa que una verdadera monstruosidad sin orden ni concierto.

Ordénense inteligentemente, aunque con carácter provisional, los actuales conocimientos para que sea más fácil su estudio y comparación, trabájese activamente para extender y aprovechar el terreno conquistado, empréndanse otros caminos que nos hagan columbrar más extensos horizontes, y sobre todo no nos obstinemos en no utilizar más que una clase de medios para conseguir el fin, que *la verdad es lo que es,* y poco importa que la hayamos descubierto por vía experimental que remontándonos en alas de la Metafísica o del Cálculo.

Para terminar, Señores.

No mucho tiempo há leí yo no sé en donde, que cuando Juan Antonio de Mesmes, primer presidente del Parlamento de París, fué elegido Académico, Boileau, el severo Boileau, acercándose a él le dió la enhorabuena en los siguientes términos: "Vengo a que me felicitéis por la honra de teneros como compañero".

Doctor Calleja, yo hago mía la felicitación de Boileau.

He dicho.

346

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

PRESENTED
30 AUG. 1913

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 19

LAS REPRESENTACIONES MECÁNICAS

DE LOS

FENÓMENOS ELÉCTRICOS

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. PAULINO CASTELLS Y VIDAL

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. ESTEBAN TERRADAS É ILLA

Publicado en mayo de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X. NÚM. 19

LAS REPRESENTACIONES MECÁNICAS

DE LOS

FENÓMENOS ELÉCTRICOS

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. PAULINO CASTELLS Y VIDAL

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. ESTEBAN TERRADAS E ILLA

Publicado en mayo de 1913

BARCELONA

A. LÓPEZ ROBERT, IMPRESOR, CONDE DEL ASALTO, 63

1913

LAS REPRESENTACIONES MECÁNICAS

DE LOS

FENÓMENOS ELÉCTRICOS

MEMORIA

LEÍDA POR EL

Dr. D. Paulino Castells y Vidal

en el acto de su recepción, el día 4 de mayo de 1913

Señores Académicos:

Cuando trata el hombre de penetrar en los secretos de la naturaleza, se encuentra siempre sin puntos de partida suficientemente sólidos para la conquista de su ideal; la Ciencia que le ha de conducir en sus investigaciones, no puede brotar como manantial desprovisto de toda impureza, sino que, en su mismo origen, forzosamente ha de llevar el sello que caracteriza a toda obra humana imperfecta y mutable.

Pero en su afán de acercarse a la verdad, los hombres de Ciencia trabajan de un modo incesante para desentrañar el *porqué* de todos los fenómenos naturales, y ante la imposibilidad de conseguirlo en absoluto, cifran hace mucho tiempo su triunfo en encontrar su explicación mecánica. ¿En que consistiría esta explicación? La respuesta no es tan sencilla como parece, pues sólo cabe decir que consistiría en deducir las leyes que rigen un fenómeno cualquiera, partiendo del menor número de hipótesis sobre los elementos que en él intervienen y aplicando los principios de Mecánica admitidos como ciertos en aquel momento. Magno problema es en verdad, aunque bien insignificante si se le compara con el total planteado, y bueno sería que conviniésemos todos en que, aún en el supuesto de alcanzar el triunfo, sería éste un triunfo muy relativo.

Dentro del conjunto de fenómenos que integran el mundo físico y cuya explicación nos es más o menos asequible, no cabe duda que los fenómenos eléctricos son los que menos explicables nos aparecen; llamando por otra parte nuestra atención que, dichos fenómenos, los más obscuros en su origen, son los que dejan una estela más espléndida en las aplicaciones.

La reseña de los trabajos realizados para encontrar la explicación mecánica de los fenómenos eléctricos, constituiría un tema de actualidad que, desarrollado con la elevación de conocimientos necesaria, interesaría sin duda alguna a esta docta Corporación. Pero mis propósitos, en armonía con mis facultades, no son

tan elevados. Voy a concretarme a otra materia que guarda estrecha relación con la referida y que, a la vez, será más propia de un acto como el presente, en el que no encajan bien las disquisiciones de carácter matemático a que nos conduciría la primera. Me limitaré a disertar sobre las *representaciones mecánicas* de los mismos fenómenos, o sea sobre las imágenes y modelos mecánicos que muchos consideran como complemento indispensable de toda explicación teórica.

Es indudable que, si reproducimos un fenómeno con todos sus caracteres, combinando los elementos que en él intervienen u otros análogos por medio de mecanismos especiales y haciendo que sobre éstos actúen las fuerzas que nos son familiares, el secreto de la naturaleza desaparece en gran parte, y si no profundizamos, creeremos conocer la razón del fenómeno, mejor todavía que deduciéndola de sus ecuaciones diferenciales.

Claro está que el espíritu del matemático o del filósofo encuentra en estas imágenes más puntos vulnerables que en las deducciones del Cálculo y de la Mecánica racional; pero la cualidad de reproducir materialmente el fenómeno tendrá siempre importancia suma, como la tiene en los estudios matemáticos la interpretación gráfica de muchos principios, aunque sólo sea para dar a conocer de una sola ojeada y hacer en cierto modo tangibles verdades que se demuestran analíticamente.

De aquí que ilustres físicos, entre los que sobresalen los de la escuela inglesa, a pesar de ser también notables matemáticos, no hayan vacilado en acudir a las representaciones mecánicas de los fenómenos eléctricos para sus estudios, las cuales creo que pueden considerarse no sólo como complementarias de los trabajos teóricos, sino a veces como precursoras de estos trabajos; aunque más propias de la imaginación, sabido es que ésta, bien encauzada, puede auxiliar y hasta adelantar con fruto a los esfuerzos puramente intelectuales.

Antes de emprender mi tarea, a todos pido la más grande benevolencia. En especial la solicito de vosotros, individuos de esta ilustre Academia, que ya habéis empezado a concedérmela, al elegirme, sin mérito alguno de suficiente valía, para formar parte de aquélla. Tampoco tendrá el valor que yo quisiera este pobre discurso, en el que nada nuevo os revelaré y con el cual sólo abrigo una aspiración: que vean en él, cuantos me conocen, el mayor esfuerzo de que soy capaz para corresponder a la distinción con que me habéis honrado.

El estudio de las representaciones mecánicas de los fenómenos eléctricos puede hacerse, en nuestro concepto, bajo tres aspectos diferentes:

1.° Bajo el punto de vista puramente didáctico, o sea como medio de facilitar la exposición de la ciencia eléctrica.

2.° Como medio de comprobar los resultados obtenidos en el desarrollo de una explicación mecánica determinada.

3.° Como medio de investigación de nuevas explicaciones.

Ahora bien; aunque no nos propongamos hacer un examen de las diferentes hipótesis ideadas para explicar los fenómenos eléctricos, la estrecha relación existente entre estas hipótesis y las representaciones mecánicas, objeto de nuestro trabajo, hace que no podamos prescindir de referirnos a las primeras. Cada hipótesis conduce en efecto a una serie de imágenes para su representación, y también, si nos dedicamos a investigar nuevas representaciones con el fin de explicarnos la naturaleza de los fenómenos, insensiblemente ajustaremos dichas representaciones a la hipótesis por la que tengamos preferencia.

Por lo mismo vamos a considerar sucesivamente las hipótesis principales que se destacan en la Historia de la Electricidad, y en cada una de ellas nos detendremos de un modo especial en las representaciones a que conducen, estudiándolas en los diferentes aspectos que antes hemos mencionado.

* * *

Hasta el último tercio del siglo pasado, las ideas dominantes sobre electricidad estaban basadas en las antiguas hipótesis de Symmer y de Franklin, admitiéndose la existencia de fluidos imponderables dotados de la propiedad de actuar a distancia. Cuando se aceptaron dos electricidades, una positiva y otra negativa para la explicación de los fenómenos eléctricos, y dos cargas magnéticas también distintas en la teoría del magnetismo, llegaron a ser cuatro los fluidos imaginados. Cuando se descubrió la analogía entre un imán y un solenoide, el número de fluidos pudo reducirse a dos. En el mismo grupo deben incluirse las teorías unitarias, aún en el caso de establecer como único fluido el éter luminoso, con la propiedad de poderse enrarecer y acumular en determinadas regiones y de trasladarse de unas a otras, a semejanza de los fluidos ponderables.

Las representaciones mecánicas correlativas a estas primeras hipótesis son numerosísimas, siendo de notar que, cuando cayeron estas hipótesis en desuso, subsistieron no obstante dichas representaciones y aún fueron multiplicándose, encontrándose todavía hoy difundidas por la mayoría de textos destinados a vulgarizar la Ciencia eléctrica y hasta en libros de estudios más elevados. La razón es clara: Cuando no se trata de profundizar en la esencia de los fenómenos, sino únicamente de darlos a conocer en forma sencilla, la hipótesis de los fluidos, en especial la de un fluido único, se presta a multitud de imágenes y razonamientos fácilmente asequibles, recurriendo a las propiedades más conocidas de los líquidos o de los gases. Hasta las inteligencias para las que no constituye dificultad el auxilio de las matemáticas superiores, encuentran en dichas imágenes un medio para fijar y aclarar determinados conceptos, y se desvían a veces del camino riguroso sólo para hacer un alto en terreno menos árido o para orientarse mejor en sus estudios.

De aquí que las nociones de potencial, intensidad, resistencia, etc., en un circuito eléctrico, se expliquen en multitud de obras, comparando la corriente eléctrica a un caudal líquido que circula por una tubería, en virtud de una diferencia de presión entre dos puntos y teniendo que vencer determinadas resistencias en su trayecto.

Por esto al tratar de definir las unidades eléctricas y en especial al fijar los conceptos de trabajo, potencia, etc., se acude casi siempre a modelos hidráulicos y a analogías con lo que sucede en los saltos de agua.

Muchas propiedades de las corrientes alternas, de una o varias fases, que para conocerlas científicamente exigen estudios bastante profundos, se comprenden asimismo sin esfuerzo, recurriendo a esquemas en los cuales aparecen ingeniosamente combinadas una o varias tuberías en relación con cuerpos de bombas, cuyos émbolos están dotados de movimiento alternativo.

Si se tratan de explicar las extra-corrientes que acompañan a la apertura y cierre de un circuito, sirven admirablemente para el caso los efectos de inercia de las columnas líquidas y los consiguientes *golpes de ariete.*

El efecto de la descarga que se propaga por un hilo conductor y que es capaz de producir una fuerte chispa en su extremo, sin que la eviten los fusibles colocados durante el trayecto, podremos explicarlo también muy claramente, reemplazando los fusibles por válvulas dispuestas de tal modo que obturan el tubo cuando la corriente líquida es excesiva, pero no evitan que se transmita un exceso momentáneo de presión, debido por ejemplo a un choque.

Así podríamos continuar enumerando imágenes y analogías, que si bien es verdad tienen poco valor científico, lo tienen y mucho en la práctica de la electricidad, porque fijan los hechos y las leyes en la memoria con muy poco esfuerzo, y además facilitan el lenguaje.

Por lo mismo que este grupo de representaciones mecánicas, basadas en la hipótesis de fluidos, tienen su importancia principal bajo el punto de vista didáctico, es en las obras destinadas a la enseñanza donde más generalizadas están. Entre las de este grupo, y ya que en el resto de este trabajo apenas si podríamos referirnos a algún autor español, creemos de justicia consignar que el Tratado de Electrodinámica industrial del malogrado académico D. Francisco de P. Rojas es una de las obras en las que se hallan expuestas con mayor claridad las analogías referidas y el concepto de las principales cantidades eléctricas.

* * *

Si las representaciones mecánicas que hasta ahora hemos considerado reunen las ventajas que acaban de verse, por ser éstas inherentes a la teoría de los fluidos, también han de adolecer dichas representaciones del defecto capital de aquella teoría en la que se prescinde casi por completo del medio en que

se desarrollan los fenómenos eléctricos. Por esto se echa de menos, así que se analizan, una imagen aunque sea remota de lo que podrían ser las acciones entre cuerpos electrizados, o entre las corrientes, no encontrándose tampoco nada que se parezca de cerca ni de lejos a los fenómenos de inducción electrostáticos y electrodinámicos.

¿Cómo concebir, aún en el terreno de las imágenes, que una masa fluida en reposo o circulando por una tubería, pueda ejercer acciones sobre otra masa fluida sin comunicación con la primera?

La segunda fase por que ha pasado la historia de la Electricidad, tiene precisamente como carácted esencial el haber tratado de explicar dichas acciones por la influencia del medio intermediario, tendiendo además a explicar todos los fenómenos sin necesidad de admitir la existencia de fluidos especiales, distintos del éter luminoso.

Esta teoría, completamente opuesta a la de los fluidos, es la que esbozada por Faraday y desarrollada más tarde por Maxwell y Hertz, pudo creerse muy próxima del triunfo a últimos del siglo pasado. Las representaciones mecánicas a que conduce, no tienen ni con mucho la simplicidad de las primeras; por lo mismo la importancia didáctica de dichas representaciones es menor; en cambio tienen algunas mucho más alcance, porque penetran más hondo en el mecanismo de los fenómenos y tratan sobre todo de explicarlos, prescindiendo de toda acción a distancia que repugna a nuestra inteligencia, la cual se esfuerza en rechazarla o en reducirla por lo menos a los límites de las distancias moleculares.

Aunque dichas representaciones distan todavía mucho de lograr su objeto, vamos a describir algunas de las principales, no con minuciosidad, para no tener que referirnos a figuras, pero sí con la suficiente detención para que resalte la importancia que tienen y de que carecían las primeras, como medio de comprobación o de investigación de nuevas explicaciones mecánicas; aparte de que, si se dispusiera de determinados modelos representativos, también se prestan éstos a experimentos de Cátedra, con el fin de reproducir las leyes y particularidades de muchos grupos de fenómenos.

* * *

Ya hemos dicho que la teoría a que ahora vamos a referirnos pretende explicar los fenómenos eléctricos por perturbaciones o deformaciones que se producen en el campo donde dichos fenómenos se manifiestan o sea en el llamado *dieléctrico;* bien al contrario de la teoría anterior, sólo una mínima parte de dichas modificaciones tiene lugar en el espacio ocupado por los conductores y cuerpos electrizados. Los esfuerzos de esta teoría, que para abreviar se la llama teoría del dieléctrico, van encaminados a encontrar la naturaleza real de aquellas modificaciones, y al mismo fin se dirigen, desde su especial punto de vista, las imágenes y modelos ideados.

Ya el mismo Maxwell, en su obra clásica de Electricidad y Magnetismo, describe uno de estos modelos con el fin de hacer comprender las propiedades de los dieléctricos. Las cargas eléctricas positiva y negativa, están representadas por líquidos distintos (agua y mercurio), contenidos en un tubo especial cerrado y replegado dos veces en U. Un pistón que puede moverse dentro del tubo produce presiones representativas de los potenciales. Un tubo de comunicación inferior, provisto de una llave, permite restablecer el equilibrio en circunstancias diversas. Con estos sencillos elementos pueden representarse los diferentes estados del dieléctrico, por efecto de las cargas y descargas de un condensador, las llamadas *corrientes de corrimiento,* las descargas residuales y los fenómenos que Maxwell describe con el nombre de *absorción* y *conducción* por el dieléctrico.

Esfuerzos de otra índole se realizaron con posterioridad, en particular por G. Claude, para extender a la teoría del dieléctrico las analogías hidráulicas de que hablábamos en la teoría de los fluidos. Surge, en efecto, la necesidad de armonizar dichas analogías con los modernos puntos de vista sobre electricidad, así que se trata de reproducir los efectos de una capacidad en un circuito. Si se trata por ejemplo de corriente contínua y colocamos un condensador en derivación, en la teoría de los fluidos vendría éste representado por un recipiente colocado también en derivación sobre una tubería, pero claro está que este recipiente, una vez lleno, dejaría el paso libre a la corriente, cosa que no sucede en un condensador. Además, la carga de éste se reduciría a una corriente ordinaria, esto es, a una cierta cantidad de electricidad, siendo así que constituye una energía almacenada en el dieléctrico. Se salvan estas dificultades intercalando en el recipiente imagen del condensador un tabique transversal, constituído por una membrana elástica. Esta membrana representa el dieléctrico; en virtud de la presión del líquido se deforma y adquiere una cierta tensión, lo que equivale a la carga del condensador; por un lado de la membrana aumenta la cantidad de líquido; por el otro disminuye; pero la cantidad de líquido total contenido en el recipiente no varía.

Dispuesta así la imagen, pueden representarse fácilmente varios condensadores en serie o en derivación, pudiéndose explicar también los efectos de una capacidad en un circuito recorrido por corriente alterna, así como las descargas oscilantes.

Así, por ejemplo, es fácil darse cuenta de que el efecto de la membrana elástica será el de adelantar la fase de la corriente líquida con respecto a la fuerza alternativa que la produce, porque, si no hubiese membrana y prescindimos de la inercia del líquido, la corriente estaría de acuerdo en todo momento con dicha fuerza; en cambio, al intercalar dicha membrana, así que la fuerza ha pasado por un máximo y empieza a decrecer, la membrana reacciona y adelanta el cambio de sentido de la corriente.

Para las descargas oscilantes, basta suponer que, una vez puesto en tensión

el tabique elástico en un sentido determinado, desaparece bruscamente la causa generadora de esta tensión, y considerar las oscilaciones que en dicho tabique se producirían, debidas a su elasticidad, según fuese el grado de ésta, la masa líquida que ha de ser impulsada y las resistencias que encuentra este líquido en su movimiento.

* * *

Aparte de estos modelos hidráulicos, relativamente fáciles de imaginar y aún de construir, existe otro grupo de aparatos más complicados, cuyo objeto es reproducir determinados fenómenos, en especial los de inducción electrodinámica, pero sin pretender ni mucho menos dar una idea de lo que en realidad sucede en el dieléctrico. Tal es, entre los más ingeniosos el de Boltzmann.

Vénse en él, montadas sobre un mismo eje vertical, dos ruedas cónicas, una frente la otra, engranando con otras dos de eje horizontal encargadas de transmitir el movimiento entre las primeras. Las ruedas intermedias no sólo pueden girar alrededor de su eje, sino que, en conjunto, pueden también girar alrededor del eje vertical, a semejanza de lo que sucede en las ruedas satélites de los mecanismos llamados diferenciales.

Las disposiciones adoptadas, mediante la combinación de diversos reguladores de fuerza centrífuga, para lograr que puedan hacerse variar de un modo independiente o satisfaciendo a determinadas relaciones los momentos de inercia de las diversas partes que constituyen el aparato, no pueden ser más ingeniosas y dan lugar, al ser realizadas prácticamente, a dificultades de construcción, que su autor explica con todo detalle (Vorlesungen über Maxwells Theorie 1908). Prescindiendo de todo ello, bastará decir, para dar idea de los experimentos que pueden realizarse con este aparato, que al imprimir una velocidad creciente a una de las ruedas cónicas antes referidas, la otra gira en sentido contrario; cuando la velocidad de la primera es constante, la otra permanece en reposo; cuando la velocidad de la primera disminuye, la otra gira en el mismo sentido; todo ello, desde luego, sin que se produzca ningún cambio brusco en un momento dado y sin que dejen de engranar continuamente todas las ruedas del sistema. La analogía de aquellos resultados con los que se observan en las corrientes inducidas, según que las corrientes inductoras aumenten, lleguen al estado de régimen, o disminuyan, no puede ser más completa. Y no sólo pueden observarse los efectos citados, sino que, durante el movimiento de las ruedas, pueden verse también los efectos correlativos a la variación de los coeficientes de auto-inducción e inducción mutua.

La obtención más o menos fiel de estos fenómenos y de sus leyes, por medio de dispositivos diestramente combinados, en los que se echa mano de poleas, engranajes, reguladores de fuerza centrífuga, mecanismos diferenciales

y demás recursos de la mecánica, todo con el fin de reproducir lo que para el éter debe ser sencillísimo, no se encuentra sólo en el aparato de Boltzmann.

Lord Rayleig había ya descrito con anterioridad (1890) otro mecanismo menos complicado, pero en el que no podían hacerse variar los coeficientes de inducción como en el de Boltzmann. Se reducía a una cuerda sin fin destinada a sostener dos poleas, de las que pendían pesos iguales; la suspensión se hacía por medio de otras dos poleas provistas de manubrios. Al impulsar una de estas poleas con velocidad variable, la inercia de los pesos se opone a su movimiento y entonces la cuerda sin fin obliga a la otra rueda a girar en sentido contrario o en el mismo sentido que la primera, según que la velocidad de ésta sea creciente o decreciente. Cuando la velocidad es constante, uno de los pesos sube y el otro baja, sin que la segunda polea tenga que girar en ningún sentido.

Mucho más completo es el que describe el físico italiano A. Garbasso, en la Revista "Nuovo Cimento" del año 1897. Su objeto es la representación de circuitos aislados o de dos circuitos en presencia, provistos de inducción y de capacidad. Presenta bastante analogía con el de Boltzmann, en lo referente al modo de relacionar los dos circuitos valiéndose de mecanismos diferenciales, pero reproduce, además de los efectos de inducción ordinarios, los referentes a la descarga oscilante en un circuito aislado o en presencia de otro circuito. La capacidad en cada circuito viene representada por la elasticidad de una cuerda que obra por torsión; la auto-inducción, por el momento de inercia de un volante dispuesto de modo que puede hacerse variar en un instante dado; la resistencia es la que experimenta una rueda de paletas por efecto del aire. Según sean estos elementos en cada mitad del aparato, y según se relacione o nó el movimiento de una mitad con el de la otra por medio del engranaje diferencial, pueden observarse multitud de circunstancias en el movimiento de ambas partes, que tienen como siempre su equivalente en los fenómenos de auto-inducción o inducción mutua entre dos circuitos, y además los correlativos al caso notable de oscilaciones eléctricas, directas o inducidas.

El empleo del engranaje diferencial, para representar mecánicamente dos circuitos con inducción mútua, se observa todavía en otros aparatos de este grupo, entre ellos el de Ebert (Wiedeman Annales 1893). Por lo mismo y por la complicación de los mecanismos secundarios si se quieren lograr determinadas variaciones durante los movimientos, son estos aparatos de construcción algo difícil.

En breves palabras y sin otra finalidad que la de contribuir a la vulgarización de los aparatos de esta índole, voy a describir otra disposición que se me ocurrió y que no se ha traducido, al menos que yo sepa, en aparato alguno.

Consistiría éste en un vaso cilíndrico, conteniendo mercurio, agua u otro líquido, representativo del éter existente en un dieléctrico.

Dos cilindros verticales, provistos de paletas en toda su longitud, estarían sumergidos en el centro del vaso, de modo que sobresaliesen solamente los ex-

tremos superiores de dichos cilindros. Supondremos que estos cilindros pueden girar libremente alrededor de su eje, o recibir, cuando se desee, movimientos de rotación en uno u otro sentido; y que la transmisión empleada es de tal naturaleza que permite a dichos cilindros acercarse o alejarse cediendo a la acción del líquido, aunque sea desviándose de la vertical, cosa que fácilmente podría realizarse suspendiendo dichos cilindros por medio de alambres o de resortes encargados de transmitirles el movimiento de rotación. Los ejes de los cilindros así dispuestos representarían corrientes eléctricas, en un sentido o en otro, según fuese el de la corriente circulatoria que se formase a su alrededor.

Veamos los experimentos que podrían realizarse con esta sencilla disposición:

Dispongamos primero uno solo de los cilindros en el eje del vaso; como está provisto de paletas longitudinales, su movimiento de rotación está dificultado en todo momento, no sólo por los roces inherentes a los puntos de giro, sino por el frotamiento entre el líquido y las paletas. Estas resistencias darían lugar a un desarrollo de calor, como en la corriente eléctrica; pero además, como la masa líquida impelida por las paletas va participando poco a poco del movimiento de rotación de éstas, es evidente que al principio del movimiento la resistencia que opone el líquido es mayor y que buena parte del trabajo se invierte en comunicar a dicho líquido una determinada fuerza viva, a semejanza de lo que pasa también en la corriente eléctrica a causa del campo magnético a que dá lugar.

Si una vez alcanzada la velocidad de régimen cesa el esfuerzo que aplicamos a la rueda de paletas, pero queda ésta en libertad, observaremos seguramente que el movimiento de rotación del líquido continúa y que el líquido arrastrará ahora a la rueda de paletas, devolviéndole *en parte* el trabajo absorbido al iniciarse el movimiento. En la corriente eléctrica la energía almacenada en el campo magnético queda restituída en su totalidad, pero alguna diferencia ha de haber entre el líquido de nuestro vaso, influído por la gravedad y por toda clase de frotamientos y el éter con sus especialísimas propiedades.

Si el movimiento que actúa sobre la rueda, en lugar de ser continuo es alternativo, el del líquido también lo será, pero debido a la inercia de este último, su movimiento será siempre retardado con respecto al primero, esto es, que existirá una diferencia de fase (como en las corrientes alternas) entre el movimiento impulsor y el del líquido.

Dispongamos ahora las dos ruedas, que para abreviar llamaremos A y B, en la región central del vaso y próximas la una a la otra. Si la rueda *B* la dejamos libre e iniciamos un movimiento de giro en la rueda *A*, este movimiento se comunicará a la masa líquida que la rodea, y como el movimiento de rotación de esta masa emplea algún tiempo en propagarse de unas capas a otras, las paletas de la rueda *B* más próximas a la rueda *A*, recibirán primero

que las demás el impulso de la masa líquida, y se puede asegurar que dicha rueda, en virtud de esta impulsión, girará en los primeros momentos en sentido contrario al de la rueda *A*.

En cambio, si después de girar la rueda *A* durante algún tiempo, el movimiento de esta rueda cesa de pronto, como la masa líquida continuará girando en el mismo sentido, la acción que dicha masa ejercerá sobre la rueda *B*, dará por resultado hacerla girar en igual sentido.

Las particularidades de la descarga oscilante en un conductor aislado o en dos conductores próximos pueden también manifestarse en el aparato que describimos, porque estando suspendidas las ruedas de paletas por medio de resortes o por simples alambres que pueden someterse a una torsión, se encuentran dichas ruedas en condiciones parecidas a las del aparato de A. Garbasso antes mencionado, con la ventaja de que la resistencia del líquido al movimiento de las paletas, cambiando la superficie de éstas o la naturaleza de aquél, puede hacerse variar entre límites más extensos.

Por último; se prestaría además el aparato que hemos indicado a la reproducción de las atracciones y repulsiones entre dos corrientes eléctricas, según sean del mismo sentido o de sentido contrario. Bastaría para ello imprimir al mismo tiempo a las dos ruedas *A* y *B* movimientos de giro de una ú otra especie. Si, por ejemplo, las dos ruedas girasen en el mismo sentido, sus acciones sobre la masa líquida que las rodea se sumarían, originándose una fuerte circulación alrededor del sistema formado por las dos ruedas, cuyo influjo sobre éstas tendería a llevarlas hacia el centro del vaso y a aproximarlas por lo tanto una de otra.

Por el contrario, si las ruedas girasen en opuesto sentido, se producirían dos corrientes líquidas también opuestas, pero que, en realidad, serían concordantes en el espacio que separa las dos ruedas, y la masa líquida, al ser impelida a pasar por entre dichas ruedas, tendería a alejarlas una de otra.

Según ha podido verse, los efectos que acabamos de describir son análogos a los obtenidos con los aparatos antes mencionados; y aún los de atracción y repulsión entre dos corrientes no podían obtenerse con aquéllos; por otra parte, reproduciría este aparato los referidos fenómenos valiéndose de mecanismos, que no afirmaremos sean más semejantes a los naturales (*), pero si que son más sencillos y comprensibles que los primeros.

* * *

Las imágenes y modelos de que hasta ahora hemos hablado no pretenden,

(*) El aparato descrito debería considerarse en realidad como un modelo mecánico correspondiente á la teoría de los torbellinos, de que hablaremos más adelante.

como ya hemos dicho, dar idea de los movimientos íntimos que en el éter tienen lugar al originarse los fenómenos eléctricos. A pesar de ser éste el principal papel que parecía estar reservado a la teoría del dieléctrico, bien poca luz se ha hecho sobre el particular, desde que se inició dicha cuestión importantísima. ¿Cómo comprender las deformaciones del dieléctrico a las cuales hemos de atribuir las atracciones y repulsiones eléctricas? ¿qué clase de tensión o de movimiento es el que se crea en el medio, al ser atravesado por una corriente eléctrica? Las líneas de fuerza que de continuo distribuímos por el dieléctrico, con sus esfuerzos de tensión longitudinal y sus presiones transversales, sirven a maravilla para salvar la dificultad, pero no hay duda que no nos aclaran poco ni mucho la naturaleza del fenómeno. Tanto es así que, si no existiesen poderosas razones para estar convencidos de que la teoría del dieléctrico está mucho más próxima a la realidad que las primitivas teorías de los fluidos, en verdad que ninguna ventaja podría aducirse para sustituir las sencillas explicaciones basadas en la acción a distancia, por otras explicaciones no menos obscuras y bastante más complicadas.

Todo ello depende, claro está, del desconocimiento casi absoluto en que nos hallamos respecto de la estructura y propiedades del medio en que se producen y se propagan las acciones que tratamos de explicar. El éter, a quien atribuimos dichas acciones o al menos un papel importantísimo en las mismas, no pasa de ser una sustancia que los físicos habían tenido necesidad de imaginar, y que sin duda existe, pero a la cual no pueden aplicarse las leyes conocidas para la materia ordinaria, más que de un modo muy incierto. Las tentativas realizadas para representar el mecanismo íntimo de dichas acciones, derivan por lo tanto de las propiedades especialísimas que cada físico ha considerado conveniente atribuir al éter, ya sea asemejándolo a los sólidos de mayor elasticidad, ya a los fluidos incomprensibles, ya a una combinación de sustancias de diversa naturaleza.

Para dar idea de los esfuerzos realizados en este sentido, describiremos alguna de las representaciones mecánicas de este grupo.

Lodge asimila la electricidad a un fluido incompresible que se halla en el dieléctrico en un estado especial semejante al agua contenida en una masa gelatinosa o elástica; el espacio ocupado por un cuerpo conductor lo considera como una cavidad practicada en dicha masa, pudiendo el fluido circular fácilmente en dicha cavidad, al contrario de lo que sucede en el espacio restante. Al cargar un conductor positivamente, la cavidad aumenta de volumen, en virtud de la elasticidad de sus paredes, y al cargarlo negativamente disminuye. Considerando dos cavidades y la pared elástica que las separa, pretende explicar las atracciones y repulsiones eléctricas, lo mismo que los fenómenos de inducción electrostática, sólo por deformaciones de dicha masa elástica, cuando una de ambas cavidades, o las dos, experimentan variaciones de volumen.

Por desgracia esta hipótesis, sencilla en su origen, se complica bastante

cuando trata su autor de desarrollarla y de presentar modelos mecánicos para su comprensión. Salvo el modelo hidráulico de una botella de Leyden, valiéndose de un recipiente de paredes elásticas, con el que se reproducen fielmente multitud de experiencias eléctricas, las combinaciones formadas con series de gránulos sujetos por hilos elásticos y atravesados por cuerdas sin fin, para dar idea de los estados sucesivos del dieléctrico, no tienen la simplicidad necesaria para que resulten atractivos.

Una cosa análoga sucede con los modelos mecánicos del campo magnético, ideados por el mismo autor. Partiendo de una teoría, esbozada ya por Maxwell, sobre la existencia de movimientos de rotación en el campo magnético, constituyendo los llamados *vórtices,* desarrolla y amplía Lodge una representación, mecánica de dicho campo, según la cual cada línea de fuerza está considerada como eje de multitud de piñones dentados de dimensiones pequeñísimas que engranan con los de la línea contigua, y giran por lo tanto estos piñones, unos en un sentido determinado y otros en sentido contrario, representando, respectivamente, moléculas cargadas de electricidad, positiva y negativa. A semejanza de un recipiente elástico lleno de líquido en movimiento de rotación, cada uno de dichos piñones tiende a acortarse en el sentido del eje y a ensancharse en sentido perpendicular, explicándose así la tensión longitudinal de las líneas de fuerza y su repulsión o presión transversal. Ahora bien, como en cada punto de contacto de dos piñones, las dos electricidades, una positiva y la otra negativa, se mueven en una misma dirección, no existiría en ningún punto corriente eléctrica. Para llegar a ésta, se hace necesario que sólo una de las electricidades se traslade o por lo menos que exista una diferencia de velocidad. De aquí que sea preciso admitir, como lo hace Lodge, que a lo largo de una línea recorrida por la corriente eléctrica, la transmisión del movimiento entre los piñones no se hace de un modo perfecto, sino con deslizamiento. Por otra parte, la transmisión del movimiento de las líneas de fuerza a las otras que las envuelven y con velocidad de rotación cada vez menor, presenta también sus dificultades, y aunque todas son susceptibles de salvarse, adolece el conjunto, como en la parte electrostática, de falta de unidad y sencillez.

La teoría de Lodge ha sido por ello muy discutida, dando lugar a interesantes trabajos, entre ellos los de J. H. Poynting (The Electricien, 1893) y de C. Heinke. Este último presenta además en uno de sus artículos (Electrotechniske Zeitschrift, 1897) una curiosa disposición mecánica que no describiremos, pues sólo tiene por objeto dar idea, como otras ya mencionadas, de los efectos de una capacidad, una resistencia y una auto-inducción en un circuito recorrido por corrientes alternativas.

El conocido experimento de Bjerknes, relativo a las esferas pulsantes de su nombre, debe considerarse también como una de las tentativas más importantes para la representación mecánica de los fenómenos eléctricos, precisa-

mente en la parte en que menos abundan, o sea en la referente a acciones electrostáticas.

Construyó el citado físico un aparato, cuya parte principal estaba constituída por dos esferas vacías y elásticas sumergidas en el seno de un líquido; una de dichas esferas estaba fija y la otra iba colocada al extremo de un tubo horizontal giratorio que le permitía acercarse o alejarse de la primera, e indicaba a la vez el esfuerzo de atracción o repulsión a que estaba sometida. El conjunto del aparato presentaba cierto parecido con la balanza electrostática de Coulomb, pero las acciones entre las dos esferas de la balanza de Bjerknes eran debidas a las pulsaciones que en ellas producía una bomba al comprimir y enrarecer sucesivamente el aire contenido en las mismas; dichas pulsaciones se transmitían al líquido que rodeaba a las esferas, y de aquí resultaba una acción aparente entre las mismas que presentaba una gran analogía pero al mismo tiempo una diferencia esencial con respecto a la acción electrostática. La acción entre las esferas pulsantes varía como en las esferas electrizadas, en razón inversa del cuadrado de la distancia. En cambio, así como las cargas del mismo nombre se repelen y las de nombre contrario se atraen, las esferas pulsantes de Bjerknes en el caso de pulsaciones concordantes se atraen, y si son contrarias se repelen.

La indudable importancia de las experiencias anteriores, desde el momento en que reproducen una acción a distancia valiéndose de acciones mecánicas que se propagan en una masa fluida, suscitó entre los sabios interesantes estudios para obtener el mayor provecho de los resultados obtenidos, hasta el punto de que el físico alemán A. Korn desarrolló, no hace muchos años, una notable teoría para explicar la gravitación universal, las fuerzas capilares, la viscosidad de los gases, etc., partiendo de las experiencias referidas. Supone para ello que la materia ponderable se compone de partículas débilmente compresibles sumergidas en una masa fluida incompresible e infinita. Un sistema así formado admite infinidad de vibraciones, que pueden ser originadas por una compresión inicial brusca, y a partir de aquel momento quedarían establecidas dichas vibraciones, cuya duración depende del número, forma y situación relativas de las partículas compresibles. Estas vibraciones, según fuese su orden, serían la causa de la diversidad de fuerzas que se manifiesta entre las moléculas materiales.

El estudio de las acciones que se desarrollan sobre corpúsculos o burbujas compresibles en el seno de un fluido incompresible, animado de movimientos especiales, es todavía un tema de actualidad en el que se descubren a menudo curiosas analogías con los fenómenos eléctricos. Neumann y Combebiac, entre otros, han llegado a fórmulas notables, de las cuales se deduce que si un fluido sensiblemente incompresible está animado simultáneamente de dos movimientos en determinadas condiciones, ejerce sobre una esfera pulsante ani-

mada de un movimiento de traslación, una acción análoga a la que experimenta un corpúsculo electrizado en movimiento en un campo magnético.

Otro de los pasos más grandes para explicar los fenómenos eléctricos por movimientos especiales del éter, lo constituye la llamada Teoría de los torbellinos. Apenas si podremos dar idea de la misma, porque su desarrollo, casi exclusivamente matemático, se sale del terreno elemental en que nos hemos colocado desde el principio de este trabajo. Las propiedades de los movimientos turbillonarios de un fluido fueron descubiertas a mediados del siglo pasado por Helmholtz, y aún resultan de un modo implícito de las ecuaciones obtenidas desde 1815 por Cauchy. Desarrolladas posteriormente por Lord Kelvin, Kirchoff, Hiks, Poincaré y otros, se han encontrado también notables analogías entre las ecuaciones que definen el movimiento de los torbellinos y las que se establecen en electrodinámica, hasta el punto de que, en algunos casos, es posible deducir la solución para un problema electrodinámico de la obtenida en la teoría de los torbellinos y al contrario.

Así, por ejemplo, y sólo para dar idea de estas semejanzas, bastará decir que, en el caso ya estudiado por Helmholtz de los torbellinos rectilíneos, la velocidad de una molécula del fluido está representada por el mismo vector que la fuerza magnética producida, según la ley de Biot y Laplace, por una corriente eléctrica que recorriese el eje del torbellino. De un modo general, cualquiera que sea el tubo torbellino, puede éste asimilarse a una corriente de intensidad convenientemente determinada; y entonces la velocidad de las moléculas flúidas en los diversos puntos y las fuerzas magnéticas en estos puntos, están representadas por los mismos vectores. Las acciones mútuas de dos torbellinos aislados producen efectos notables; así, por ejemplo, en el caso de dos torbellinos circulares del mismo sentido y del mismo eje, se encuentra que han de moverse perpendicularmente a la dirección de sus planos, con radios variables y pasando sucesivamente uno por dentro del otro, sin tocarse.

Algunos de los resultados de esta teoría han podido ser objeto de experimentación. Lord Kelvin y Tait se valían para ello de un gran tambor de madera, una de cuyas bases estaba reemplazada por una membrana tensa; la base opuesta tenía un agujero. Llenando la caja de humo y dando golges sobre la membrana, salen pequeños volúmenes de aire cargados de humo, de los cuales se desprenden a poca distancia anillos torbellinos perfectamente visibles, en los que se comprueban las particularidades relativas a su movimiento y a sus acciones mútuas.

Se ha intentado también encontrar, por medio de los movimientos de torbellino, la explicación mecánica del Universo. Así como en un líquido dotado de viscosidad pueden engendrarse movimientos de torbellino pero tienden a desaparecer, en un líquido perfecto los movimientos turbillonarios son indestructibles; y esta propiedad fundamental es la que condujo a Lord Kelvin a su conocida teoría de los átomos torbellinos, según la cual, en lugar de consi-

derar un espacio imponderable ocupado por átomos materiales, se admite que la materia es contínua y que ciertas partes se diferencían de las demás por los movimientos de torbellino de que están animadas, tratando de explicar las propiedades de un éter así constituído, por las de los cuerpos sujetos a rotaciones rapidísimas.

Las imágenes o modelos mecánicos correspondientes a esta notable teoría, son en realidad bien curiosos, puesto que tratan de la estructura íntima del éter y comparan sus propiedades a las que presentarían los sistemas formados por cadenas de pequeñísimos giroscopios.

* * *

Por la reseña que hasta ahora hemos efectuado, más extensa de lo que nos habíamos propuesto, pero forzosamente incompleta, se echa de ver que no se ha encontrado todavía, en la teoría del dieléctrico, una representación mecánica que se haya impuesto en lo referente a los movimientos o perturbaciones que dan lugar a los diversos fenómenos estudiados.

No obstante, poco antes de empezar el siglo actual, casi nadie dudaba de que estaba la Ciencia eléctrica cuando menos bien orientada por aquel camino, y que persistiendo en él llegaría a alcanzar más o menos tarde toda la armonía y unidad que empezaba a vislumbrarse desde la obra de Maxwell. Así lo hacía esperar la supresión, que parecía definitiva, de los fluidos o agentes especiales en la producción de los fenómenos eléctricos y magnéticos, el abandono de la acción a distancia, la confirmación de importantes leyes previstas por aquella teoría, y sobre todo el perfecto y trascendental acuerdo entre ésta y las radiaciones eléctricas de Hertz.

Desgraciadamente esta esperanza no se ha realizado. Al contrario, simultáneamente con el nuevo siglo ha aparecido otra teoría que parece destinada a cambiar desde sus orígenes los anteriores puntos de vista sobre los fenómenos eléctricos. No prescinde, sin embargo, dicha teoría de las dos anteriores. Participa de la teoría de los fluidos, porque acepta la existencia de una sustancia particular, formada de partículas pequeñísimas llamadas *electrones*, con los atributos de la materia eléctrica. Participa de la teoría del dieléctrico porque supone también que las acciones tanto eléctricas como magnéticas son debidas a modificaciones especiales del éter que rodea a los electrones. ¿Cómo se producen estas acciones? Continúa ignorándolo, y se limita a admitir, como propiedad inherente a los electrones, que la sóla presencia de éstos basta para producir en el éter las modificaciones que dan lugar al campo eléctrico; si además los electrones se mueven, aparecen nuevas modificaciones, que originan el campo magnético.

Al llegar a este punto y dado el criterio que ha venído dominando en este

modesto trabajo, no caben más que ligeras consideraciones sobre la génesis de la teoría que acabamos de apuntar.

El fenómeno de la electrolisis, desde que se intentó explicarlo por el transporte de *iones* cargados de electricidad, fué un terreno realmente descuidado por las otras teorías y por lo tanto propicio para que germinaran en él nuevas hipótesis. Nadie en efecto se acordaba, al hablar de electrolisis, de las ideas fundamentales de Maxwell y de Hertz; ni los físicos que luchaban por el triunfo de estas últimas se esforzaban tampoco en extender sus puntos de vista a dicho fenómeno.

Con todo, la teoría electrónica hubiera permanecido en embrión, si no se hubiesen estudiado más tarde otro conjunto de fenómenos, entre los que sobresalen el de la descarga a través de los gases, la emisión de rayos dotados de propiedades especialísimas, su influencia en la condensación de los vapores y los fenómenos no menos notables de radioactividad, para todos los cuales han tenido que buscarse explicaciones más o menos satisfactorias, prescindiendo cuando ha sido preciso de los principios científicos que se habían considerado hasta entonces como suficientes.

Los físicos alemanes, siguiendo a Hertz, buscaron en un principio la explicación de dichos fenómenos en nuevos movimientos vibratorios del éter; pero en frente de sus trabajos surgió de nuevo la hipótesis de la emisión, desarrollada esta vez por Lorentz y defendida principalmente por los físicos ingleses, pudiéndose decir que arranca ya de las ideas expuestas por Crookes sobre la materia radiante. Dicha hipótesis es la que ha llegado a constituir la moderna teoría de los electrones, cuya silueta antes hemos señalado, y que se considera por muchos como definitivamente establecida. Así se observa que las obras de electricidad aparecidas de algunos años a esta parte, han dado cada vez mayor importancia al papel de los iones y de los electrones en aquella rama de la Física, presentando como cosa cierta y comprobada que existen corpúsculos materiales constituyentes de la electricidad negativa, y cuyo número, lo mismo que sus dimensiones, velocidad, etc., calculan con precisión asombrosa. Los corpúsculos positivos no son tan conocidos, pero no por esto dejan de encontrarse las cifras relativas a su masa, mucho mayor que la de aquéllos, y las de su velocidad, que es bastante menor.

Con tales elementos y con el estudio experimental más o menos directo de sus propiedades, se ha llegado a formar un cuerpo de doctrina, que no sólo interpreta el grupo de fenómenos últimamente descubiertos, sino que trata de explicar curiosos y trascendentales hechos de naturaleza bien distinta de los que le han servido de origen. Hasta para la constitución de la materia ordinaria extiende su influencia la teoría electrónica, admitiéndose por algunos que está compuesta de grupos de electrones negativos gravitando alrededor de centros positivos y describiendo sus órbitas en diferentes planos y sentidos. En este supuesto, las radiaciones luminosas serían debidas al movimiento vibra-

torio que los electrones negativos comunican al éter, con un período igual al de sus revoluciones. La existencia de varias rayas espectrales, en la luz emitida por un cuerpo, se explicaría por las diferentes velocidades de las órbitas. El campo magnético modifica estas velocidades, acelerando unas y retardando otras; de aquí el desdoblamiento de las rayas espectrales y el fenómeno de Zeemann. Si por una causa cualquiera, que puede ser la simple agitación molecular producida por una elevación de temperatura, la velocidad de los electrones llega a ser bastante grande para que algunos de ellos se salgan de la esfera de atracción del núcleo central, éste quedará cargado positivamente y retendrá con mayor energía los otros electrones. De aquí algunos fenómenos de *ionización* y el mismo efecto Edison.

La teoría de los electrones puede todavía explicar, aunque no siempre de un modo satisfactorio, otros muchos fenómenos que permanecían hasta ahora en el misterio. Hace cada día nuevos progresos, pero también hay que convenir en que adolece todavía de falta de unidad en sus diversas partes y de bastante confusión en el lenguaje que en ellas se adopta.

En el prefacio de una obra francesa, escribía M. Poincaré hace muy pocos años: "No hay duda que con un mismo nombre se han reunido cosas bastante diferentes; que el electrón negativo de los rayos del radio, cuya velocidad es casi igual a la de la luz, no se parece mucho al ion de la electrolisis, que sólo avanza algunos centímetros por hora. Este tampoco es idéntico a los que se encuentran esparcidos por el aire y que determinan la formación de la niebla". Después añade: "Por esto las obras se fijan casi exclusivamente en los hechos y muy poco en las hipótesis a que estos hechos han dado lugar. Y es que todavía son dichas hipótesis muy aventuradas; y si hoy están de moda, es sólo porque sirven para explicar los fenómenos últimamente observados".

Si pasamos ahora a examinar la nueva teoría en su relación con las representaciones mecánicas, principal objeto de este trabajo, ya se comprende, por los caracteres apuntados, que difícilmente se vislumbra en dicha teoría la posibilidad de llegar a la obtención de modelos mecánicos como en las dos anteriores; aparte de que la teoría electrónica, aunque explica los hechos con relativa simplicidad y llega a cálculos también sencillos en bastantes cuestiones, no lo hace sino en virtud de hipótesis que insensiblemente desliza para extender su radio de acción.

A pesar de todo no puede negarse que muchas de las interpretaciones de los fenómenos en esta teoría son más bien explicaciones físicas que matemáticas y la mayoría de ellas constituyen ya de por sí una representación mecánica del fenómeno con elementos materiales que por su pequeñez están fuera de nuestro alcance. Lo mismo sucede con alguno de los aparatos justificativos de dichas interpretaciones, por ejemplo el ideado por Rowland para el célebre experimento de su nombre. Recordemos en pocas palabras en que consiste dicho experimento: Una especie de volante, formado por radios de igual longitud,

terminados por esferas metálicas también iguales, gira alrededor de su eje con una velocidad conocida. Las esferas están mantenidas a un mismo potencial y cargadas por lo tanto con una misma carga eléctrica. El experimento tiene por objeto averiguar si el movimiento de dichas esferas sobre la circunferencia que describen, equivale a una corriente eléctrica, de intensidad igual a la cantidad de electricidad que, en virtud de aquel movimiento, pasa por un punto de dicha circunferencia en la unidad de tiempo. Midiendo la intensidad del campo magnético originado por el movimiento de la rueda, en diversas condiciones, se comprueba la equivalencia que hemos indicado, siendo este experimento la principal confirmación de que puede considerarse la corriente eléctrica como una traslación de cargas eléctricas pequeñísimas. ¿Es esto otra cosa que una representación mecánica de la corriente? Claramente se observa que la disposición empleada por Rowland para estas experiencias, constituye un verdadero modelo mecánico para reproducir los efectos de la corriente; sin que penetre mucho en la naturaleza de ésta, porque las cargas eléctricas de que se vale no sabemos tampoco en qué consisten, establece una importantísima analogía, hasta entonces no comprobada, entre las cargas electrostáticas y la corriente, hasta el punto de reproducir esta última por el movimiento de traslación de las primeras.

* * *

Uno de los puntos que podría arrojar más luz sobre las teorías hoy en lucha y conducir a una imagen de positiva utilidad, estriba en encontrar algún vestigio de la ligazón mecánica que indudablemente debe existir entre lo que llamamos corriente eléctrica y la materia que le sirve de base.

Consideremos, por ejemplo, un conductor recorrido por la corriente eléctrica. Cualquiera que sea la naturaleza del movimiento que en este conductor se propaga, no ejercerá sobre dicho conductor el más ligero efecto mecánico? Y recíprocamente: Un movimiento adecuado de este conductor, suficientemente rápido, ¿no ejercerá sobre la corriente eléctrica alguna influencia?

Desgraciadamente las experiencias realizadas por Maxwell, Lodge y otros físicos, siempre sin observar efecto alguno, prueban únicamente que dichas acciones o no existen o no son apreciables con los medios de que se ha dispuesto. Al llegar a este punto, no quiero dejar de describir alguno de los experimentos que, juntamente con mi compañero de la Escuela de Ingenieros Industriales, D. Fernando Tallada, realizamos el curso pasado en el Laboratorio de dicha Escuela.

Tratábamos de observar si la resistencia de un conductor recorrido por la corriente eléctrica experimentaba alguna variación al someterlo a un movimiento rapidísimo en el mismo sentido o en sentido contrario al de la corriente: y ante las dificultades que surgieron al intentar la experiencia con movimien-

tos de traslación, decidimos efectuar algunas pruebas con una bobina de muy poco volumen y de gran resistencia eléctrica, sometiéndola a un movimiento continuo de rotación alrededor de su eje. Para este movimiento, nos servimos del conocido aparato de Foucault, que puede comunicar a un pequeño espejo giratorio una velocidad de 60,000 revoluciones por minuto, colocando en lugar del espejo, la bobina antes mencionada. Al efecto, alojamos esta bobina en el interior de un cilindro metálico, compuesto de dos mitades, separadas por un anillo aislador, en comunicación cada una de ellas con uno de los extremos de la bobina, y dispusimos la entrada y salida de la corriente por los mismos pivotes de giro. El contacto de estos pivotes con sus respectivos soportes estaba asegurado por una disposición especial mediante mercurio, consiguiendo así que la resistencia eléctrica de dichos contactos se conservase casi constante, a pesar de las dificultades que se presentan, debidas a la trepidación y al engrase. (*)

La diminuta turbina impulsora recibía el gas procedente de un tubo con ácido carbónico líquido, y mediamos su velocidad de rotación con auxilio de diapasones y utilizando las interferencias sonoras.

La disposición eléctrica se reducía en esencia a un puente ordinario de Wheastone, empleando en lugar de galvanómetro, el electrómetro capilar de Lippman, precioso y sencillo aparato que nos acusaba con facilidad una diferencia de $\frac{1}{10.000}$ de voltio entre sus dos bornes.

La bobina sometida a la experiencia estaba constituída por un hilo de maillechort de 0'05 mm. de diámetro y de 800 metros de longitud, con una resistencia aproximada de 100,000 ohmios. La velocidad de rotación (limitada por la resistencia de la envolvente metálica a la fuerza centrífuga) llegó a ser de 30,000 revoluciones por minuto. A pesar de que el aumento o disminución de un solo ohmio en los 100,000 antes mencionados, lo acusaba perfectamente el electrómetro, ninguna variación pudimos notar por efecto del movimiento de la bobina.

Dispuesta la misma bobina en otro aparato que, en lugar de comunicarle una velocidad constante, le imprimía por medio de resortes fuertes aceleraciones en uno u otro sentido, tampoco tuvieron éstas influencia alguna en el electrómetro.

Todavía otro experimento realizamos con posterioridad, con una disposición bien distinta de la anterior, aunque también con objeto de averiguar si el movimiento de traslación de un conductor recorrido por una corriente eléctrica producía en ésta alguna alteración sensible. El que no se produjera esta alteración en el caso de la bobina antes referida, claro está que admite buen número de explicaciones, entre éstas las basadas en la existencia de dos corrien-

---

(*) Por lo mismo tuvimos que desistir del empleo de escobillas después de muchas pruebas, pues su resistencia variaba siempre de un modo muy irregular con la velocidad.

tes de electrones enteramente iguales y opuestas, o también en los especiales movimientos de estos electrones, semejantes al de las moléculas de un gas que estuviese aprisionado dentro del conductor, como hoy tiende a aceptarse. En cambio, operando sobre un electrolito, sabido es que los iones positivos y negativos en que se descompone, se los considera como verdaderos vehículos que transportan las cargas eléctricas a través del líquido, y además la velocidad de dichos iones resulta ser todavía menor que la de traslación del conjunto de electrones en los conductores metálicos. (*)

Parece pues natural que, efectuándose el transporte de las cargas eléctricas por medio de dichos *iones,* al impulsar el líquido en uno u otro sentido, la cantidad de electricidad transportada en la unidad de tiempo varíe. Bien es verdad que ha de producirse una gran compensación entre el aumento de velocidad de unas cargas eléctricas y la disminución de las otras, pero también parece lógico esperar que dicha compensación no sea completa, porque es muy poco probable que vengan modificadas las velocidades de dichas cargas en idéntica cantidad, siendo los iones positivos de distinta naturaleza que los negativos y estando además animados de velocidad diferente.

De aquí la disposición adoptada en las experiencias a que me refería, consistente en el empleo de un tubo horizontal de vidrio, acodado en sus extremos y comunicando cada uno de éstos con un recipiente lleno hasta la mitad de agua acidulada. Por medio de un depósito con aire comprimido, en comunicación con dichos recipientes, podía producirse a voluntad en el tubo de vidrio, una fuerte corriente líquida en uno u otro sentido. La corriente eléctrica recorría el tubo de un extremo a otro y pasaba además por un miliamperímetro, en el que no se notaba ninguna variación que pudiera atribuirse al movimiento del líquido.

No sólo en estas condiciones permanecía constante la corriente eléctrica. Dispuesto otro tubo de mayor diámetro en cruz con el primero y produciendo la corriente líquida en aquél, de modo que la electrolisis tuviese que verificarse necesariamente, a través de una corriente líquida que se interponía en dirección perpendicular, tampoco dió señales la corriente eléctrica de experimentar el influjo de aquel obstáculo.

Por lo dicho y como ya era de presumir, no fuímos nosotros más afortunados que el sinnúmero de físicos que se han ocupado de esta clase de investigaciones. Sin embargo, a pesar de tantas tentativas infructuosas, no creemos que deba renunciarse al objeto propuesto ni mucho menos. El célebre experimento llevado a cabo por Fizeau, por medio del cual se puso de manifiesto la influencia del movimiento de traslación de una corriente de agua, en la longi-

---

(*) Para el hidrógeno, la velocidad de los iones, parece ser de unos 2 mm. por minuto; y la de los electrones, en los conductores metálicos, del orden de 1 mm. por segundo.

tud de onda de los rayos luminosos que la atraviesan de un extremo a otro, es muy probable que dé lugar, más o menos tarde, a un resultado correlativo para la corriente eléctrica. Muchos experimentos, algunos de ellos no muy difíciles de realizar, pueden ensayarse con este objeto. Quizás recurriendo a la corriente alterna o a las ondas hertzianas, por su analogía con las luminosas, podrá descubrirse con más facilidad la influencia del movimiento del conductor o del dieléctrico. Quizás la ligazón buscada se descubra, sometiendo a este último o al mismo conductor, no a movimientos de traslación en el sentido de este conductor, sino a movimientos de rotación alrededor de su eje. Partiendo de esta última base es como me propongo reanudar más adelante las experiencias descritas.

* * *

Para dar fin a este modesto trabajo, bien quisiera exponer una impresión que resumiera el estado actual de la Ciencia eléctrica en lo referente al tema que hemos desarrollado; pero a través de las vicisitudes que hemos expuesto y de la verdadera desorientación que hoy día existe, apenas si puede darse como resuelta la cuestión de si podrán explicarse todos los fenómenos eléctricos por el mismo éter de la luz, atribuyéndole estados de tensión o de movimiento especiales, o si una buena parte de aquéllos requiere la existencia de alguna sustancia particular distinta del éter y de la materia ordinaria.

Son las dos tendencias, que vienen a representar en electricidad, aunque no tan deslindadas, lo que las teorías de la emisión y de las ondulaciones representaron en la luz; pero así como esta última ha quedado por completo victoriosa de su rival, las teorías *materiales* de la electricidad, que parecían definitivamente desterradas y de las que sólo nos servíamos para comodidad de lenguaje, vuelven a entrar ahora en acción y parecen luchar con ventaja.

Ahora bien; la reacción que se ha operado en favor de las teorías materiales "está del todo justificada? Ya hemos manifestado antes alguna duda, sobre todo en lo referente a que se pueda extender la teoría electrónica fuera de los límites para los que ha sido creada.

Por otra parte, aunque hayan sido hasta ahora infructuosas las tentativas para hacer prevalecer las explicaciones fundadas en movimientos especiales del éter, el tema no puede considerarse agotado, y ofrece ancho campo de investigación, no sólo en el terreno matemático, sino en el físico o experimental. Las representaciones mecánicas de los fenómenos eléctricos pueden jugar en dichas investigaciones un papel muy importante, pero convendrá tener siempre presente que, de poco sirven, por ingeniosas que sean, si se han ideado para explicar tal o cual grupo de fenómenos, prescindiendo por completo de los que con ellos se relacionan. Aunque no pueda verse en ellas, de momento, una solución general, han de prestarse por su misma índole a la mayor generalización

posible; y si bien resulta muy aventurado, sobre todo en esta cuestión, señalar orientaciones, nos inclinamos a creer que han de obtenerse soluciones más sencillas (por lo menos bajo el punto de vista físico) y por lo mismo más satisfactorias, persistiendo en el estudio de las acciones que se desarrollan sobre cuerpos sumergidos en una masa fluida, por efecto de presiones o de movimientos más o menos semejantes a los que hasta ahora se han considerado.

Sería una grave omisión no dejar consignado, antes de terminar, que el interés por encontrar una explicación mecánica satisfactoria ha decaído bastante en estos últimos años. Ya no se trata de la célebre proposición de M. Poincaré, según la cual "de existir una explicación mecánica de los fenómenos eléctricos, existirían también inflnitas". Se trata de la hipótesis corpuscular de la electricidad, con la novísima mecánica de los electrones, y del principio de relatividad que queda en pie con sus paradójicas consecuencias; de todo lo cual parece deducirse, como tiene escrito el señor Terradas (*) en una hermosa reseña sobre dicho principio, que "la Electricidad no es Mecánica, ni siquiera sus fuerzas son reducibles a las de la Mecánica; la diferencia ha llegado, con el estudio de las manifestaciones de aquélla, a tal extremo, que es preciso un nuevo lenguaje adaptado a una nueva manera de pensar".

No obstante, sin dejar de reconocer la utilidad de los notabílisimos trabajos que por dicho lado se realizan, algunos hombres de Ciencia abrigan todavía la esperanza de que se podrán incluir los fenómenos eléctricos en el dominio de la Mecánica clásica, más o menos modificada, por ejemplo, en lo referente a la ley de inercia.

Nadie en efecto puede afirmar que los actuales puntos de vista sean los definitivos, ni que sea por lo tanto empeño inútil el explicar la Electricidad por la Mecánica, o cuando menos darse cuenta de los fenómenos eléctricos valiéndose de comparaciones con los medios que nos son familiares.

No nos salgamos demasiado pronto del dominio en que nos hemos movido hasta hoy con seguridad y no rehusemos tampoco el indagar, desde alturas más asequibles, nuevas representaciones mecánicas de los fenómenos eléctricos. Aunque los principios científicos tambaleen, el concepto de masa material tienda a desaparecer, y hasta las ideas fundamentales de espacio y tiempo estén sufriendo una hondísima perturbación para adaptarlas a nuevos moldes, todavía queda mucho por hacer con los antiguos modelos, y en el dilatado campo de la Ciencia, a buen seguro que siempre quedará espacio, tiempo y también *materia* para todos.

(*) Arxius de l'Institut de Ciencies.—Any I, n.° 2.

DISCURSO DE CONTESTACION

por el académico numerario

Dr. D. Esteban Terradas e Illa

Es D. Paulino Castells y Vidal, señores académicos, persona indicadísima para ocupar un sitio en esta Corporación; para cuantos le conocemos, no es mi afirmación novedad alguna, para los que no hayáis apreciado aún sus extraordinarias dotes de talento, si no os bastara el recuerdo de sus méritos por los cuales le disteis vuestro voto, os convenciera el hermoso discurso que acabamos de escuchar. Los títulos de Doctor, Ingeniero, Catedrático y Director de la Escuela de Ingenieros industriales, se cuentan entre los más salientes de que puede envanecerse, a los que agregaré, por el interés que para nosotros reviste, el que le confiere el hecho de haber explicado en esta Academia, durante tres cursos, la asignatura libre de Electrodinámica.

Pero más que los títulos y grados reconocidos, más que los honores con que haya sido agraciado, nos interesan en este recinto el caudal científico que aporta el nuevo académico, su influencia y actuación en el progreso, sus estudios originales, sus trabajos de investigación y didácticos. A estos últimos pertenece un tratado de Análisis matemático, que fué objeto de favorable informe por parte de la Academia. No he de repetirlo, pero sí me ocuparé con mayor detenimiento de lo más interesante, a mi juicio, de la personalidad científica de mi apadrinado, del espíritu que se traduce en todos sus trabajos, y que tiene ciertas analogías con el que informa determinadas escuelas científicas anglosajonas. Domina en la especulación del señor Castells la idea de la aplicabilidad (por eso vemos que le conduce a la invención de indicadores de de velocidad y otros aparatos para fines industriales), unida al cuidado del pormenor, gracias al cual ha obtenido un modelo de balanza algebráica, en que, personalmente, admiro tanto o más que la idea generatriz de la máquina, el exquisito y acendrado cariño con que están tratados los mecanismos elementales que en ella intervienen y resueltos multitud de problemas que contribuyen al excelente aspecto y mejor funcionamiento de la misma. Las plantillas en que los momentos de las tangentes respecto del eje son proporcionales a diversas potencias del ángulo de giro, son de proyecto y ejecución dignos de toda alabanza, y no menos admirable es el mecanismo inscriptor y trazado automático de la curva, cuyas intersecciones con la de abcisas representan las raíces reales que se buscan.

Sólo he citado de paso el indicador de velocidad Castells, pero deseo ha-

cer de él mención especial, citando entre otras varias, la ingeniosa innovación de hacer flexibles las aletas del molinete ligado a la rueda cuya velocidad se busca, innovación de excelente resultado práctico y con la que se logra, entre otras ventajas, que las divisiones del limbo graduado sean sensiblemente equidistantes.

El mismo espíritu característico de la personalidad del nuevo e ilustre Académico se traduce y atestigua en el excelente discurso que acabamos de escuchar, acerca de representaciones mecánicas de fenómenos eléctricos, y sobre el que fuerza me es decir algunas palabras.

Desde Volta, se encuentran ensayos para dar con un modelo material, sujeto a las leyes de Mecánica ordinaria, y tal, que las velocidades y tensiones que en él intervengan, reproduzcan las leyes a que están sujetas ciertas cantidades eléctricas.

Maxwell, en particular, con la escuela de Kelvin, por una parte; de otra Hertz y los mecanistas cinéticos, se ocuparon de un modo sistemático, a mediados del siglo pasado, en tales analogías, que vienen a ser continuación de las más antiguas entre el éter transmisor de la luz y los medios elásticos. La transmisión de la luz viene, en efecto, regida por ondas análogas a ciertas ondas en medios elásticos. Depende en éstas la velocidad de transmisión de las constantes características, pero admitiendo para las ondas en el éter la misma dependencia, resultan valores tales para las constantes elásticas, que hacen al éter masimilable a los cuerpos conocidos. La analogía no pasa, por consiguiente, de tal, el éter no puede considerarse como un medio elástico material.

Tampoco el éxito ha coronado los esfuerzos de los que, al fijarse definitivamente las leyes de los fenómenos eléctricos mediante las ecuaciones de Maxwell, traducción directa de las leyes fundamentales del Electromagnetismo, de la Inducción, de Ohm y de Coulomb, así como de su genial hipótesis acerca de la corriente de corrimiento, intentaron hallar un medio material continuo que, sujeto a las leyes de la Mecánica newtoniana, reprodujera, en sus estados de velocidad y deformación o tensión, la dependencia que entre las intensidades eléctricas y magnéticas existe en el seno del éter en un campo electromagnético.

La forma en que han procedido los mecanistas ha sido casi siempre la siguiente. Las ecuaciones de Maxwell, o si se quiere las de Lorentz, como más completas, pueden hacerse derivar de un principio de mínimo, al que se dá la forma del de Hamilton en la Mecánica ordinaria. En ésta figura la función H, diferencia entre la energía cinética y la potencial. Reducidas las ecuaciones fundamentales de la Electricidad a la forma de Hamilton, para hallar una representación mecánica, un modelo del éter, bastará atribuir a una cierta parte de la función eléctrica hamiltoniana H, el significado de energía cinética, al resto, de energía potencial. No hay hasta aquí dificultad alguna, éstas se presentan al precisar.

Porque es evidente que caben infinitos modos de hacer tales atribuciones. En la energía cinética, pueden, acaso, limitarse por hipótesis simplificadoras más o menos plausibles; por ejemplo, puede admitirse que la energía cinética por unidad de volumen dependerá de sólo un parámetro, el cual podrá ser la velocidad lineal o angular del elemento del éter continuo que se analiza, pero donde la arbitrariedad es enorme es al especificar la energía potencial, arbitrariedad que no se reduce de un modo aceptable y preciso, estableciendo, por ejemplo, que ha de ser aquella función sólo de la deformación local.

Además, aun con tales limitaciones, hay que cumplir una condición de continuidad, que viene a expresar la indestructibilidad del éter, salvo puntos singulares. Hay que ver luego, que parte de la función eléctrica *H* se tendrá por cinética, que parte se dirá que es energía potencial, si se tomará la intensidad magnética como axial y la eléctrica como polar o viceversa, y aún dentro de tales límites, caben las más diversas teorías.

Con objeto de que la elección no dé lugar a complicaciones excesivas en los cálculos, se considera la energía eléctrica o magnética como potencial o cinética, total o parcialmente. Resultan así seis grupos fundamentales o teorías, la de Mie, puramente potencial; la de Kelvin, en que la energía eléctrica es potencial, la magnética es fuerza viva; la de Hertz, en que ambas son cinéticas; la de Helm, en que la eléctrica es mixta, la magnética potencial; la teoría compuesta en que ambas son mixtas, y la inversa de la de Helm. Aún dentro de cada uno de estos tipos caben nuevas hipótesis sobre el modo de considerar las formas potencial y cinética de la energía, por los que cada tipo puede dividirse en subtipos, en los cuales entran las teorías mecanistas de Voigt, Sommerfeld, Sauter, Bjerkness, Maxwell, Boltzmann, Reiff, Larmor, Ebert, Seligman, Glazebrook, Graetz, etc., etc.

Ahora bien, todas estas teorías, al traducir fenómenos eléctricos determinados, o conducen a consecuencias en contradicción formal con las hipótesis simplificadoras introducidas, o a movimientos del éter evidentemente fuera de toda posibilidad y dentro del absurdo.

De todo lo cual, y de algo más que podría decirse y que omito en obsetquio a la brevedad, se viene a deducir la imposibilidad de encajar la Electricidad en los moldes sobrado estrechos de la Mecánica clásica, como no puede resolverse en general una ecuación de segundo grado con sólo los números reales, al modo como existen valores que no pueden ser raíces de ecuaciones algébricas, etc.

En vista de lo cual cabe preguntar por la utilidad de semejantes representaciones, e inquirir si realmente realizan una economía del pensamiento o son adecuadas para descubrimientos por analogías.

No se puede decir que sean una necesidad de la mente humana, que razona sin ellas perfectamente; por lo demás, en Química, no se acude a una traducción mecánica de los fenómenos que en ella se estudian; tampoco puede decirse que realizan una economía del pensamiento, sino, acaso, lo contrario, pero

sí tienen, a no dudarlo, influencia favorable en la invención por analogías. Por mi parte, se me figura que son debidas a la idéntica expresión matemática de leyes que rigen diversos fenómenos, junto con cierta influencia ancestral, naturalísima consecuencia de haberse familiarizado el hombre durante muchos siglos con la energía mecánica, de modo que, al aparecer la eléctrica como una energía nueva, trató de reducirla a la más conocida.

Pero cada una de estas transformaciones, cuando la palabra en el sentido geométrico, de la Electricidad a la Mecánica ordinaria, si no se adapta a todos los fenómenos, conviene a algunos determinados, y por consiguiente, puede servir para aclararlos, para fijarlos en la memoria, para despertar vivamente la atención. En este sentido particular, de simples analogías de momento, referidas a un fenómeno determinado o grupo sencillo de fenómenos, pueden prestar excelentes servicios didácticos. Así, se compara la autoinducción a la inercia material, la corriente ohmica al agua en movimiento, las vibraciones eléctricas de una antena a las longitudinales de una varilla. Pero el simil hidráulico conduce a un absurdo aplicado a la antena, a un disparate en las corrientes de inducción sin diferencia de potencial electroestático, etc., etc.

El magnífico discurso del nuevo académico nos ha presentado con orden y claridad admirables alguna de entre los más notables modelos que mejor imitan leyes determinadas, fundamentales de Electricidad. Su exposición acertada y metódica, su crítica razonada y serena, son dignas de toda alabanza y merecen nuestros mayores plácemes y sincero agradecimiento, por todo lo cual le transmito la más efusiva enhorabuena.

Al hacer a la Academia la presentación del ilustre Director de la Escuela de Ingenieros Industriales, si me he dirigido hasta ahora a vosotros, compañeros, no he de terminar sin dirigirme a él, presentándole la Academia.

A las Academias incumbe una misión esencialísima en la vida científica de los que por obligación de nuestro cargo y por vocación nos dedicamos al estudio. Hoy estamos todos persuadidos de que nuestra misión principal no es la docente en el sentido arcáico, nuestro deber fundamental es el estudio, y por él lograr el progreso de la Ciencia; representamos la cultura patria; el decoro, el deber, nos imponen ineludiblemente, como la más esencial de nuestras ocupaciones, el estudio; lejos ya el tiempo en que las cualidades didácticas del Profesor de matemáticas se median por la minuciosidad con que se efectuaban las transformaciones y los pasos de unas a otras fórmulas, hoy que la bondad de la enseñanza se mide por las ideas propias del profesor y por lo adaptadas a las corrientes en los grandes centros culturales y por la naturaleza de los problemas que es capaz de resolver un alumno inteligente, las Academias, con sus bibliotecas, con las discusiones científicas entre sus miembros, constituyen un elemento indispensable al hombre de estudio.

Ved aquí, pues, una Academia que os abre sus puertas, que espera mucho, para su renombre, de vuestro talento, de vuestras iniciativas, donde tendréis

compañeros con quienes discurrir y estudiar, donde podréis mantener cálido vuestro entusiasmo al contacto del de los demás, y seguir contribuyendo a la cultura de nuestra patria, a la cultura superior, la única eficaz para el progreso; a la cultura que nace al calor del estudio continuado, intenso, profundo, prolongado sin descanso años y años, del estudio que absorbe nuestros intereses, nuestra vida y que paga con creces el trabajo que ocasiona, porque no hay que dudarlo, sólo el estudio y por él el conocimiento de la verdad, que es la belleza, nos hacen dignos de gozarla!

373

PRESENTED

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA

VOL. X NÚM. 20

RÁPIDA EXCURSIÓN

A LAS

ALTAS REGIONES DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. LAURO CLARIANA Y RICART

Publicado en julio de 1913

BARCELONA

SOBS. LÓPEZ ROBERT, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 20

RÁPIDA EXCURSIÓN

A LAS

ALTAS REGIONES DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. LAURO CLARIANA Y RICART

Publicado en julio de 1913

BARCELONA

SOBS. LÓPEZ ROBERT, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

RÁPIDA EXCURSIÓN

A LAS

ALTAS REGIONES DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO

por el académico numerario

DR. D. LAURO CLARIANA Y RICART

Sesión del 24 de abril de 1913

SEÑORES ACADÉMICOS:

Propóngome realizar una rápida excursión a las altas regiones del análisis matemático, contando con vuestra benevolencia, ya que la materia de que voy a tratar sea quizá para algunos demasiada abstrusa, no obstante procuraré ser lo menos molesto posible durante el largo trayecto que hemos de recorrer.

Imposible de todo punto fuera pretender formarse cargo de las diferentes y múltiples direcciones que en los tiempos presentes son de apreciar en la colosal y fecunda Ciencia Matemática, no diré respecto a las dos ramas de análisis y geometría de que depende, sino ni siquiera al concretarse a una sola de ellas.

Distinguidos académicos de esta Corporación en varias ocasiones han dado a entender la importancia y diferentes orientaciones que se han originado dentro de la geometría, y como quiera que mis aficiones desde mi juventud hánme llevado hacia el análisis, así, pues, de él os voy a decir algo, ya que no hace falta que a manera mezquina os hable de las célebres geometrías que en otras ocasiones habéis oido de labios más autorizados que los míos.

I

El análisis matemático cabe dividirlo en ordinario y superior, y en la presente disertación sólo voy a ocuparme del análisis superior, por ser éste el más importante, no sólo dentro de la matemática pura, sino como origen y base fecunda para la Física-matemática.

Situados ya en la región del análisis superior, podremos admitir el dividirlo en dos partes principales referentes a las funciones y ecuaciones diferenciales. A estos dos puntos debemos dirigirnos, empero, para llegar a ellos, antes hemos de atravesar algunos otros de menos importancia, que a manera de jalones nos sirvan de guía para la consecución de nuestro fin.

Podemos señalar como principales puntos de mira, los siguientes: Números de Bernoulli; Polinomios de Legendre; funciones isotropas; Geometría infinitesimal; superficies regladas; congruencias y complejos correspondientes a un sistema de rectas; estudio de los diferentes sistemas de coordenadas curvilíneas según Aoust, Lamé, Darboux; Integrales curvilíneas referidas a integrales simples; integrales dobles y triples, llegando así al conocimiento de las célebres fórmulas de Stokes y Grren, de suma importancia en Física-Matemática; Teoría de los vectores, cuaternions y de Grasmann; principio de atracción Newtoniana o Laplaciana; Potencial; integrales pseudo-elípticas; integrales abelianas, etc.

Es muy posible, señores Académicos, que a pesar de haber fatigado vuestra atención al apuntaros una retahila de conceptos diferentes, no haya tenido aún en cuenta algo que a vuestro ver debiera ir incluído en esta primera parte, o porta estandarte del verdadero análisis superior matemático; mas téngase presente que en el estado actual de la ciencia pueden incluirse en análisis ordinario muchos conocimientos que antiguamente pertenecían al análisis superior.

II

Sea como quiera, hemos llegado ya al punto de considerar el análisis superior dividido en las dos partes mencionadas, esto es: Estudio de las Funciones y de las ecuaciones diferenciales.

Si de momento nos fijamos en la región correspondiente a las funciones matemáticas, imposible será dar cuenta exacta de la variedad de las que se han ido formando desde los primitivos tiempos, bien que no cabe negar que su mayor desarrollo es patrimonio de nuestros tiempos, gracias a los trabajos admirables de un Hermite y de un Weierstrass, jefes del movimiento matemático actual.

Claro está que Cauchy lleva gran parte en dicho movimiento al clasificar las funciones en monodromas, politropas, meromorfas, monógenas, holomorfas o sinecdoques, llegando de esta suerte a teoremas fecundísimos dentro del análisis.

De esta suerte, bajo el carácter de cantidad compleja, se estudian las funciones algebráicas, uniformes, regulares con sus ceros, polos y puntos singulares esenciales, accidentales, líneas y espacios lagunares.

También se estudian bajo forma especial las funciones trigonométricas, partiendo del seno en forma de producto para deducir de dicha forma las de cotangente y $\frac{1}{sen^2 u}$; estas dos últimas expresiones resultantes de tomar primero la derivada logarítmica de *sen. u*, y luego la derivada con signo contrario de la expresión última. Esta clasificación de funciones trigonométricas tiene suma importancia según Apell, por relacionarse con las funciones $\underline{\sigma}$ ζ y p.

correspondiendo esta última según Weierstrass, a las funciones elípticas, clave de las funciones doblemente periódicas.

Por esta vía se alcanza la fórmula de Hermite, correspondiente a una función elíptica, descompuesta en elementos simples sumatorios, mediante la nueva función Z o la p de Weierstrass, y por ende la función elíptica descompuesta en factores, dependientes de la función σ, la cual nos conduce directamente al teorema de Lionville, que demuestra como los ceros y los infinitos de una función elíptica, situados en un paralelógramo de los períodos, la suma de los ceros no difiere de los infinitos sino en múltiplos de dichos periodos.

Ciertamente que la función elíptica p de Weierstrass es una de las más importantes, siendo su derivada igual a una raíz cuadrada que contiene un trinomio de tercer grado en p, y cuyos coeficientes son las invariantes designadas por la letra g. De las funciones anteriormente citadas, se viene luego en conocimiento de una infinidad de fórmulas importantes, así como las consecuencias de que toda función elíptica par es una función racional de p; siendo en cambio una función elíptica impar igual a una función racional de p multiplicada por p'.

Por fin, para no fatigar vuestra atención, digno de mención son también los trabajos realizados acerca de las funciones Θ de Jacobi en combinación de otras designadas por H y H_1, de donde resultan, según Briot y Bouquet, las $\theta_3\ \theta\ \theta_2\ \theta_1$, las cuales por relación de cociente como nuevas funciones doblemente periódicas, originan las tres expresiones γ, μ y υ, correspondientes a *senam, cosam* y *deltam.*

Así, por fin, se viene en conocimiento de las funciones a multiplicadores constantes llamadas funciones doblemente periódicas de segunda especie, amén de las funciones a multiplicadores exponenciales llamadas funciones doblemente periódicas de tercera especie.

Lo expuesto hasta aquí puede considerarse como un breve resumen de lo concerniente al estudio de las funciones.

III

Si de las funciones pasamos a reseñar lo que hay de más importante respecto a las ecuaciones diferenciales, empezaré manifestando como las consideraciones referidás a las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, basta para conducir por medio de la ecuación de Euler a la suma de argumentos correspondiente a las funciones elípticas, origen de la verdadera goniometría que permite por valores particulares del módulo, pasar inmediatamente a la goniometría circular o hiperbólica, todo lo cual puede considerarse como preliminar al estudio de las ecuaciones diferenciales lineales en combinación del factor integrante de Laplace, sistemas adjuntos, desarrollos de las integrales en forma de series, según Jordan; formas canónicas; analogías con las ecuaciones algebráicas; Integrales primeras de un sistema de ecuaciones diferen-

ciales de primer orden; multiplicadores según Jacobi; Formas simbólicas, etc.

Mas si nos detenemos por un momento en las ecuaciones entre derivadas parciales, nos encontramos frente a frente de lo que se designa bajo los nombres de integral completa, general y singular; ecuaciones canónicas, teoremas de Donkin y Poisson, con sus formas simbólicas.

Conforme a estas investigaciones hay que tener en cuenta los trabajos de Jacobi; luego las fórmulas de Lagrange y Fourier en la integración de ecuaciones entre derivadas parciales de un orden cualquiera, perteneciendo también a los sistemas clásicos y bien conocidos la integración de las ecuaciones llamadas de Laplace, Monge y d'Ampère, alcanzándose por inducción, integrales de ecuaciones entre derivadas parciales de tercer y cuarto orden, mediante las investigaciones de Guldberg y la doctora Elisabet de Alemania.

¿Qué diremos, ahora, señores académicos, de las ecuaciones diferenciales totales? Sin duda que las dificultades suben de punto para alcanzar su integración, siendo notable, no obstante, el estudio que el inglés Forsyth ha realizado en esta clase de ecuaciones, llegando después de indicar las soluciones debidas a Bertrand y Natani a la más general de Pfaff, siendo su método altamente ingenioso; prueba fehaciente de lo que puede la inteligencia humana cuando trata de conquistar algo que no sea de muy fácil adquisición.

Sin embargo, todo cuanto precede no corresponde a las últimas tentativas realizadas por los matemáticos actuales; hoy existe como una tendencia a separarse de lo que algunos llaman viejos moldes; los grupos y las sustituciones sellan nuestros tiempos modernos, todo lo cual permite considerar el encasillado fijo e invariable de las funciones doblemente periódicas, como simple caso particular de las funciones automorfas.

De este modo, mediante grupos continuos y discontinuos, grupos Fuchsianos, Kleinianos, se obtienen resultados altamente sorprendentes, con auxilio de las sustituciones especiales designadas bajo los nombres de hiperbólicas, elípticas parabólicas y loxodrómicas.

Por último, otra orientación se descubre en nuestros días, muy apreciada de los alemanes, debida a las superficies de Riemann, considerándolas formadas de varias hojas con el fin de referir las funciones multiformes a las uniformes; tendencia constante de la ciencia, al pretender llevar siempre dentro de lo constante y de la unidad, lo que es variable y múltiple.

IV

Después de esta rápida excursión hacia las funciones y ecuaciones diferenciales, fuerza es que señalemos cuáles son los puntos más notables que se presentan a la vista del observador, y en su virtud espero, señores académicos, me permitáis una comparación al considerar la ciencia matemática como una vasta y extensa comarca con sus montes, valles, cordilleras, etc.; bajo este con-

cepto no cabe duda que en este sistema orográfico de formación actual existe podríamos decir, dos notables cordilleras a manera de los Alpes y de los Andes, es decir, líneas salientes y extensas dó fijan la vista los matemáticos a causa del desarrollo y dirección que tome hoy la ciencia matemática en harmonía con las ciencias de aplicación.

Estos dos centros importantes a que se refiere la matemática actual, corresponden a las ecuaciones diferenciales lineales y a la ecuación de Laplace.

Ha llegado, pues, el momento culminante de la presente Memoria, siendo justo detenerme algún tanto ahí para señalaros, si vale la frase, con el taquímetro en la mano, las orientaciones que llevan las dos cordilleras precitadas, indicando los puntos principales que se destacan en cada una de ellas.

V

Empecemos por señalar en especial las particularidades que se observan en las ecuaciones diferenciales lineales en el caso más sencillo, esto es, para cuando es ordinaria, homogénea y los coeficientes son funciones de la sola variable independiente x. En este concepto si los coeficientes corresponden a funciones uniformes dentro de una cierta región del plano a contorno simple no admitiendo sino polos como puntos singulares; si para un cierto valor x^o de x que no sea punto singular, se puede dar arbitrariamente el valor de una integral y sus derivadas hasta la del orden $m-1$ siendo la ecuación diferencial del orden m, entonces si la matriz correspondiente por m valores de la función y, no se anula, cabe formar la integral general, dando ello origen a lo que los alemanes designan bajo el nombre de sistema fundamental.

Ahora bien, si la variable independiente describe alrededor de uno de los polos un contorno cerrado, en general no se encuentra luego el sistema inicial, empero como la ecuación diferencial vuelve al estado primitivo, debe obtenerse un nuevo sistema de integrales que guarde relación con las integrales anteriores, alcanzando una matriz igual a cero, de un grado igual al del orden de la ecuación diferencial, la cual determina los diferentes valores que deben considerarse en el factor que debe afectar a los valores de las integrales antes de la circulación.

De esta suerte se obtiene la forma analítica general de dichas integrales, siendo notables las consecuencias que se deducen para cuando en la ecuación-matriz hay raíces múltiples.

Estas consideraciones conducen a M. Fuchs al estudio de ecuaciones en que todas las integrales son regulares, más cuando se considera un sistema bajo la forma normal, hay que atender al teorema debido a M. Liaponnoff, y para las representaciones asintóticas a los trabajos del matemático M. Poincaré.

Con todo, la parte más importe a la par que más difícil es la concerniente a las ecuaciones diferenciales, lineales, a coeficientes doblemente periódicas.

Nuevas orientaciones vienen en auxilio de esos conceptos dentro del análisis matemático superior; contribuye al mismo fin el gran pensamiento de Riemann al convertir las superficies en simplemente conexas por medio de ciertas aberturas que ponen en comunicación unas hojas con otras de la superficie dada, y así toda integral de la ecuación diferencial lineal resulta uniforme si el punto (x, y) supuesto sobre dicha superficie no atraviesa el contorno total de la misma.

Hay que atender en esta nueva teoría a las sustituciones lineales que se suponen desarrolladas en sentido positivo o negativo de las líneas cortantes. En general las sustituciones no son conmutables, y esta circunstancia, sin duda, complica el procedimiento; empero cuando se trata del género *uno* las dos sustituciones expresadas por S y Σ_1, son conmutables y entonces puede admitirse que el producto de las dos sustituciones anteriores sea independiente del orden de los factores.

De esta suerte se llega al estudio de una ecuación diferencial lineal cuyos coeficientes de los diferentes términos, excepto el primero, sean funciones doblemente periódicas de z, con los períodos w y w'. La célebre ecuación diferencial de segundo orden de Lamé, como caso particular de la anterior, estudiada con profundidad por Hermite, es prueba clarividente de los sorprendentes resultados que se obtienen cuando las funciones elípticas entran como coeficientes en las ecuaciones diferenciales lineales.

Ciertamente que ese campo inmenso de investigaciones es el que corresponde al estudio de las ecuaciones diferenciales lineales aunque no sea sino concretándose a las ordinarias, habiendo ocupado con predilección la atención de nuestros matemáticos por espacio de más de medio siglo.

Al considerarlas en términos generales fácilmente se comprende que su estudio ofrece dos fases bien distintas, esto es: la primera, relativa a la determinación de integrales correspondientes a un sistema diferencial, la segunda, a la deducción de propiedades de las integrales, atendiendo tan sólo a las ecuaciones diferenciales que las deben producir.

De esta segunda parte se han ocupado, entre otros varios matemáticos, el distinguido Fuchs, y de modo sorprendente el insigne matemático Painlevé.

La importancia de esa parte notable del análisis superior, se deduce, por ejemplo, al consultar la obra que ha poco acaba de publicarse en Alemania por los matemáticos Guldberg y Wallenberg; hermosa condensación de cuanto se viene hablando sobre el particular en los tiempos actuales.

Por fin, el Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, acaba de publicar también un trabajo bastante importante respecto al mismo punto.

VI

Si nos situamos, por último, sin más pérdida de tiempo en un punto do-

minante de la segunda cordillera contendiente de la célebre ecuación de Laplace, fuerza será detenernos en ella un poco más que en la anterior, no sólo por referirse dicha ecuación al problema de Dirichlet, que ha constituído, si vale la frase, la desesperación de los matemáticos, sino por demandar mayores requerimientos por parte de la Física.

La ecuación de Laplace dá origen a consecuencias tan variadas como fecundas, que temeridad fuera pretender enumerarlas todas; sin embargo podemos indicar lo más importante al pasar desde la ecuación de Laplace a las fórmulas que son de apreciar en la obra publicada recientemente en Alemania por F. F. Prym y G. Rost, trabajo que bien puede compararse con los de Legendre acerca de las integrales elípticas y la gamma de Euler, a juzgar por el tiempo que habrá sido necesario emplear en ello para darla a luz.

La ecuación de Laplace es importantísima dentro de la Física, ella aparece en la teoría de la elasticidad, en la atracción Newtoniana, en la Hidrodinámica, en la teoría del calor, etc.

Cosa rara es verdaderamente que esa diversidad de fenómenos vayan a depender de una misma fórmula, lo cual no ha dejado de llamar la atención de los científicos, buscando el medio de justificar semejante particularidad, bien que sus argumentos sean quizá más ingeniosos que convincentes.

Con todo no se puede negar que existe un hermoso maridaje entre la Matemática y la Física, llegando algunos movidos de su entusiasmo a suponer que tan preciosa unión sea debido exclusivamente por requerimientos de la Física.

A este punto recordemos al Excmo. Sr. D. José Echegaray cuando dice en sus notables conferencias de Física-Matemática: "Que las ciencias químicas y físicas plantean nuevos problemas matemáticos; que aquéllas hayan sido el estímulo, por decirlo así, para la creación de muchas teorías, nadie puede ponerlo en duda.

Pero hemos protestado más de una vez en suponer que las matemáticas son la alta servidumbre de la materia inorgánica y de sus fenómenos; un instrumento más o menos elevado del fenómeno material, y que su único objeto es resolver problemas del orden matemático, planteados por el físico o por el químico para la explicación de los fenómenos naturales. No, ya lo hemos dicho más de una vez; las matemáticas puras son una ciencia autónoma... Las matemáticas puras son lo que son, y su utilidad práctica la dan de añadidura.

En efecto, señores académicos, bien podía haberse hallado dentro de la matemática pura relaciones importantísimas, como realmente se han hallado entre la ecuación de Laplace, las funciones esféricas, polinomios de Legendre, etcétera, sin necesidad de atender para nada a la Física. Después de estas ligeras consideraciones, concretemos ya el punto. La ecuación de Laplace queda satisfecha por infinidad de funciones que toman el nombre de harmónicas, tales como funciones algebráicas racionales y enteras de primero y segundo grado, funciones circulares dependientes de constantes que en general deben sujetarse

a ciertas condiciones. Empero el gran manantial de esas funciones surge del estudio de la cantidad compleja al pasar a cantidades reales por medio de las condiciones de monogeneidad, resultando combinación de ecuaciones de Laplace referidas respectivamente a dos variables independientes.

La potencial como resultado de la atracción Newtoniana, satisface también a la ecuación de Laplace, pero referida a tres variables independientes, pues si fueran dos, tendrían que suponerse condiciones diferentes a las anteriores para que tuviese lugar la precitada ecuación reducida a dos variables.

Notables son las propiedades que se pueden atribuir a las funciones que satisfacen a la ecuación de Laplace como integrales suyas y que toman el nombre de harmónicas.

Estas propiedades se deducen generamente de la célebre fórmula integral de Green, propiedades que repercuten en la ecuación de Laplace sin necesidad de conocerla: bello objetivo del cálculo integral.

Vamos a reseñar algunas:

Las harmónicas que tienen derivadas segundas bajo condiciones especiales de uniformidad, finitud y determinación, si se aplican a una superficie cerrada dará un flujo nulo, es decir, que tomando en cada punto de la superficie la derivada con relación a la normal, multiplicada por el área indefinidamente pequeña de superficie que corresponde a dicho punto y sumando, la suma será nula.

Otra propiedad interesante:

La harmónica no tiene en su campo ni máximo ni mínimo, y lo que se dice respecto a un punto y a una línea, cabe hacerlo extensivo a una superficie y a un volumen.

Falta aun dar a conocer algunas otras propiedades importantes, deducidas en general de la célebre Mecánica Racional de M. Apell, la cual, como todo lo que sale de su envidiable pluma, debiera servir de modelo para los demás matemáticos al escribir sus obras o memorias, procurando imitarle respecto a la claridad y sencillez con que expone los pensamientos más sutiles y profundos.

He ahí algunas de dichas nuevas propiedades:

1.° Si en el interior de un volumen una harmónica es uniforme, finita y bien determinada, así como sus derivadas primeras y segundas, y además en todos los puntos de la superficie correspondiente a dicho volumen, la harmónica tiene el valor nulo, será forzosamente igual a cero en toda la extensión del precitado volumen.

2.° Si consideramos el espacio que media entre la superficie anterior y la que corresponde a una distancia indefinidamente grande, si existe una función harmónica uniforme, finita y bien determinada, así como sus derivadas primeras y segundas, teniendo un valor nulo en todos los puntos de la superficie finita, anulándose además en la otra superficie a distancia indefinidamente grande; esta harmónica será nula en todo el espacio exterior a la superficie finita.

Digno de mención es que la ecuación de Laplace quede satisfecha no sólo

por infinitas funciones de la ciencia pura, sino por otras muchas correspondientes a diferentes ramas de la Física-Matemática, dando a veces origen al principio de la discontinuidad, como así resulta, por ejemplo, tratándose de la potencial, la cual puede ser función harmónica en cierta parte, satisfaciendo a la ecuación de Laplace, y en otra dejar de serlo, satisfaciendo en cambio a la ecuación de Poisson.

Esta consideración es muy notable porque nos dice que una función en general puede satisfacer a diferentes ecuaciones diferenciales, según la región o dominio que se considere.

La complejidad de dicha ecuación conduce a las consecuencias siguientes, esto es: las temperaturas pueden ser símbolos de las potenciales, así como las potenciales pueden serlo de las temperaturas, llegando de esta suerte a la expresión más general para ser aplicada a la ciencia pura, que permita muchas variantes de forma, ora considerándola en el hiper-espacio, ora refiriéndola simplemente a dos variables, habiendo no sólo diferentes derivadas de segundo orden, sino también de primero, como puede apreciarse en un caso particular mediante el reciente trabajo publicado en el Circolo Matematico di Palermo por Enrico Bompiani.

Sin duda que una de las aplicaciones más importantes de la ecuación de Laplace, es para cuando se refiere al problema de Dirichlet, el cual consiste en determinar una harmónica que satisfaga a la ecuación de Laplace dentro de un volumen y que en cada punto de la superficie correspondiente a dicho volumen tenga valores determinados.

Este problema admite dos partes, según se trate del interior o exterior del volumen supuesto; esto es:

1.° Hallar una harmónica que sea harmónica solamente para el interior de un volumen, y que en los puntos de la superficie que determina dicho volumen, adquiera valores determinados, variando por la ley de continuidad.

2.° Dada una superficie que limite un volumen dentro de la finitud, determinar una harmónica respecto al espacio exterior y que tome valores determinados y continuos sobre la superficie, anulándose a distancia indefinidamente grande.

Sabido es que consideraciones acerca del calor han dado origen al problema de Dirichlet, empero muchos matemáticos prescindiendo de la Física, han tratado de buscar la verdadera demostración analítica del mismo, llegando el propio Dirichlet a dar dicha demostración, considerándola, no obstante, incorrecta el matemático Weierstrass.

No cabe duda, señores académicos, que el problema, como problema de análisis es difícil, delicado y sutil, en el cual han agotado sus fuerzas grandes matemáticos, como dice con suma oportunidad el distinguido literato y matemático español Excmo. Sr. D. José Echegaray.

Y a este propósito debo manifestar aquí la grata sorpresa que me produjo

la ingeniosa idea que dá dicho matemático del problema de Dirichlet al suponer un cubo descompuesto en varios cubitos, unos referentes a la superficie del cubo total y otros interiores con expresión de la función harmónica referida a cada uno de los cubitos para venir en conocimiento de la resolución del problema consistente en un sistema de tantas ecuaciones como incógnitas de primer grado; empero a pesar de idea tan ingeniosa, por desgracia queda siempre en pie la dificultad inmensa de poder salvar el paso de la finitud a lo infinitésimo, como así lo exige el problema de Dirichlet, cuestión imposible de resolver al considerar el sistema de ecuaciones anterior en número indefinidamente grande.

El autor de semejante intuición, ya presenta tal dificultad, pero sea como quiera, idea tan peregrina sirve para formarse concepto cabal del problema de Dirichlet, abriendo nuevos horizontes a la investigación.

Con todo, algo se ha logrado en bien del precitado problema, en efecto:

A M. Neumann se debe un método notable para resolverlo en el caso muy extenso donde en cada punto de la superficie tiene un plano tangente determinado cortando una recta a dicha superficie en dos puntos. Otro método existe indicado por Kirchaoff y publicado por los cuidados de Mme. Kowalewsky.

En el caso de considerar la esfera el problema queda completamente resuelto, conforme a los principios precedentes; y a este fin contribuyen también Picard, Poincaré, Stekloff, A. Korn y Liaponnoff.

Por último, atendiendo a la parte histórica de tales trabajos, podemos sintetizarlos en la forma siguiente:

Después de las investigaciones de M. C. Neumann y M. Schwarz, respecto a los contornos, se presentan a la par Gauss, Dirichlet y Riemann, resolviendo el problema del mínimo, considerando la función harmónica dentro y fuera del contorno supuesto, en el concepto de que la función harmónica referida al dominio interior tome valores dados en el contorno, y que referida dicha harmónica al dominio exterior, se anule a distancia indefinidamente grande, tomando en cambio valores determinados también en el contorno supuesto dentro de la finitud.

Nuevos conceptos son emitidos por Weierstrass, Poincaré y otros matemáticos hasta que Hilbert vuelve a resucitar el principio del *mínimum*.

W. Thomson refiere por medio de la inversión el problema del dominio exterior al del interior; luego M. Fredholm manifiesta que los dos problemas de Dirichlet, así como los de Neumann, pueden condensarse en una integral única, dependiente de lo que se llama núcleo y parámetro, siendo de advertir que el signo de dicho parámetro determina el dominio interior o exterior.

Por fin, las investigaciones de Volterra guardan relación con los de Fredholm, de modo que puede decirse que la ecuación del primero se distingue de la del segundo sólo por los límites de la integral.

Demos con esto término a las consideraciones que acabo de emitir con rapidez vertiginosa, respecto a las ecuaciones diferenciales y a la ecuación de La-

place; y a pesar de que quizá he abusado de vuestra paciencia, señores académicos, os suplico me otorguéis un momento más para concluir.

VII

Verdaderamente que causa asombro ver de lo que es capaz la inteligencia humana, sin embargo interesa ir prevenidos con lo nuevo, pues no siempre es verdad que lo nuevo sea mejor que lo antiguo, el entusiasmo por lo nuevo no debe cegarnos.

A los que se dedican en particular a la enseñanza, interesa mucho saber escoger lo más fácil y de más importancia que puede hallarse en medio de esa Babel científica, a fin de lograr ópimos frutos sin desalientos en bien de esa multitud de jóvenes, ávidos de saber.

Ciertamente para que la juventud estudiosa llegue a sentir las bellezas que encierra la ciencia, y en particular la Matemática, precisa que los encargados de transmitirla la den a conocer con sencillez, claridad y entusiasmo, detallando muchos conceptos que nos vienen del extranjero, pues en general son demasiado condensados para nosotros los españoles; los que no piensan así, posible es que sus trabajos pasen como si no fueran, y sin que la buena crítica se entretenga en descifrar los misterios que puedan encerrar sus trabajos, que en general resultan ininteligibles para la mayoría, sin que ello suponga, a veces, superioridad respecto a otros al parecer menos pretenciosos.

En una palabra, señores académicos, en beneficio de la buena cultura, precisa exponer procedimientos generales en vez de entretenerse en resolver casos particulares; hay que trazar líneas generales bien determinadas y de fácil seguimiento para que con seguridad se puedan continuar sin fatiga a la par que con entusiasmo y amor, aunándose así la verdad científica con la belleza.

Verdad y Belleza, unidas en harmonioso lazo; emblema de la presente Real Academia, dó la misma luz y el mismo calor anima, alienta y vivifica el cerebro y corazón del artista que del científico.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 21

NOTAS SOBRE LAS INDUSTRIAS DE LA SEDA

EN ESPAÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. HERMENEGILDO GORRIA Y ROYAN

Publicado en julio de 1913

BARCELONA

SOBS DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 21

NOTAS SOBRE LAS INDUSTRIAS DE LA SEDA

EN ESPAÑA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. HERMENEGILDO GORRIA Y ROYAN

Publicado en julio de 1913

BARCELONA

SOBS LÓPEZ ROBERT, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

NOTAS SOBRE LAS INDUSTRIAS DE LA SEDA

EN ESPAÑA

Introducción

Con el clima y el suelo de España son posibles la mayoría de cultivos, y la especialización sólo en alguno de ellos tiene el peligro de la competencia de los otros países.

Nuestras principales explotaciones agrícolas son: el trigo, el vino y el aceite; y precisamente estas plantas tienen una área geográfica de cultivo muy extensa.

En países donde se pueden cultivar otras plantas de poca área geográfica. como son el cacao, café, caucho, canela, etc., no es de temer la competencia de otras comarcas, y por lo tanto no han de preocuparse tanto como nosotros en extender sus cultivos e industrias rurales a otros cultivos o explotaciones agrícolas.

Nuestras condiciones agrícolas y económicas exigen que no nos limitemos a la explotación de tres o cuatro producciones, abandonando todas las demás, que aunque mucho más modestas, su conjunto daría una gran riqueza para nuestro país.

La variedad de climas, de terrenos y de situaciones económicas y comerciales indica la conveniencia de explotar otros productos agrícolas, casi o del todo olvidados, desconocidos o poco explotados en nuestro país.

Poco se hace en ganadería para lo que se podría hacer, y mucho menos en industrias agrícolas, que tantas se debieran explotar.

Las grandes industrias agrícolas, como las del azúcar, vino, aceite, exigen capital e instrucción especial muy completa, y aun en ellas todos sabemos que mucho más podría hacerse de lo que hoy se hace, perfeccionando los procedimientos de fabricación, creando marcas, cooperativas, agencias en centros comerciales del extranjero, etc., y en esto hay mucho campo a recorrer por la actividad de los agricultores y bastante utilidad para los que tengan o adquieran las condiciones necesarias a la buena explotación de las grandes industrias agrícolas.

En Cataluña es muy general el cultivo de la vid, que a pesar de la inteligencia y laboriosidad de los agricultores, resulta caro, relativamente a otros países y a otras provincias de España. La orografía de Cataluña es en general muy accidentada, y por eso y el precio de los jornales, el cultivo agrícola resulta elevado. En otras provincias, como son las de Castilla, Aragón, Andalucía y Ex-

tremadura, el terreno es en su mayor parte llano, poco costoso para su labor y los jornales son baratos; resulta que el cultivo, por ejemplo, de la vid, es mucho más económico que en Cataluña. Las leyes de economía rural no fallan, y los precios de los productos agrícolas han de tender a nivelarse, en cuanto al tipo del interés de los capitales empleados; y aquel a que resulte más económico, fijará el tipo comparativo, al que han de tender los más caros; es decir, aquí el precio del vino ha de sujetarse (en condiciones iguales de calidad) al más barato que llegue a los mercados consumidores; y si en Cataluña, por tener el terreno accidentado y costoso de trabajar y los jornales caros (pues aquí están regulados por lo que obtienen en la industria y en las artes), le resulta el vino más caro que el que se obtenga de otras provincias, ha de pensarse en que llegue la competencia en Barcelona mismo y el precio descienda a nivelarse con los más baratos.

La vid tiene una área geográfica muy extensa; se cultiva desde Suiza hasta el Sur de la Argelia; Italia, Francia, Portugal, naciones de Oriente, etc., tienen y aumentan su producción; en América se hacen grandes plantaciones de vid, y todo indica que la competencia ha de ser mayor de la que hasta aquí hemos tenido. Respecto al cultivo del trigo, en esta región es bien poco remunerador, excepto en pocas comarcas, y su utilidad es mucho menor que la del de la vid.

Hay que pensar pues en ensanchar nuestro trabajo y capital a otros cultivos y explotar las industrias rurales, especialmente las pequeñas industrias, que apenas se conocen en nuestro país.

Da pena repasar las publicaciones de Aduanas, y sumar la gran cantidad de producto de las pequeñas industrias agrícolas, que importamos del extranjero y cuyas primeras materias tenemos y podemos tener en abundancia. Si esas industrias se explotasen, serían un gran alivio para el porvenir agrícola y proporcionarían mucha utilidad al agricultor y al país en general.

Tienen las ventajas las pequeñas industrias agrícolas, que no exigen el trabajo de hombres de fuerza, son bastantes las mujeres, viejos y niños, que la mayor parte del año están casi inactivos en las casas de campo, y que si trabajan, su jornal resulta muy barato. Además, hay muchas de esas industrias que se pueden explotar en cualquier época del año, sin perjuicio de los grandes cultivos que hoy tenemos.

Muchas son las pequeñas industrias agrícolas que podríamos citar, entre ellas las siguientes: la avicultura o cría de las aves de corral, que tanto valor tienen y lo mucho que puede producir; la cunicultura, en que la alimentación del conejo se tiene siempre a disposición en las granjas; la cría de las abejas, que tan poco cuesta,, ni en trabajo ni por su alimentación; la sericicultura, industrias de la seda, que tanta utilidad ha dado y puede dar, y de la cual nos ocupamos en estas notas; las gomas y resinas de diferentes árboles; la extracción de líquidos, plantas o cortezas curtientes; la destilación de plantas aromáticas; el cultivo y extracción de productos vegetales tintóreos; las raíces, troncos, hojas

y flores de plantas medicinales; industrias de la paja y juncos y otras de la madera; preparación y conserva de frutas y legumbres; industrias derivadas de la leche, etc. Sería largo describir los procedimientos sencillos y económicos de muchas de las industrias agrícolas, y presentar cifras del valor que representa la importación de algunos de los productos de las mismas y de las que en nuestro suelo tenemos las primeras materias naturales sin gasto alguno, cuando en otros países se cultivan con bastante dificultad para poder explotar sus industrias derivadas.

Hace falta dedicarse en España a las industrias agrícolas, y para ello es preciso, en primer término, que se enseñen a los agricultores, y que éstos adquieran la instrucción general y especial que les es necesaria; en segundo lugar, que prácticamente se hagan ensayos que sirvan de propaganda; y tercero, que se procuren los medios para que el agricultor tenga el pequeño capital necesario para ese objeto.

Encargado del trabajo de turno de este mes, he creído conveniente ocuparme de una de esas industrias agrícolas, que en otros tiempos ha dado a España grande utilidad y que tuvo ocupados, sólo en la región sur, más de un millón de trabajadores; que entonces figurábamos como nación de las más productoras, y ahora ocupamos un lugar muy secundario, pudiendo volver a obtener la riqueza que se ha dejado perder, por falta de protección, de previsión y de la instrucción y propaganda necesarias. Me refiero, pues, a la industria de la seda, objeto de esta memoria.

No pretendo ni sería objeto de este trabajo ocuparme del cultivo de la morera, de la crianza del gusano de seda, del hilado, tejido y estampado; los primeros forman la industria rural de la seda, los últimos la industria manufacturera de la misma. Me limitaré solamente a presentar algunos datos, algunas notas sobre la historia de la sericicultura en nuestro país, el floreciente desarrollo que alcanzó en algunos siglos, y citar la organización que tuvieron los gremios de este arte y lo que de él existe actualmente.

Historia antigua de la sericicultura

Por los datos que se publican en muchas obras sobre la sericicultura, parece indudable que la China es la nación más antigua en esta industria. Y aún como a título de curiosidad narraremos brevemente lo que en tal historia más o menos exacta se dice del origen de la sericicultura en el mundo.

Se dice, por tradición, que 2852 años antes de Jesucristo, en tiempos del emperador *Jo-hi-ki*, de la primera dinastía divina llamada *Ou-ti-ki*, de la época lla-

mada Crypto-histórica, se usaba el hilo de la seda; y se cita que ya antes se había usado un instrumento de música con cuerdas de seda, sin que se conocieran los tejidos de este textil.

El emperador Im-ti, dicen por tradición, que enseñó a los chinos a cultivar la tierra, que la posteridad le ha llamado Shin-nong, que significa "divino labrador".

En el año 2698 antes de Jesucristo, la emperatriz Si-hingthi, mujer del emperador Hoang-ti, criaba gusanos de seda y conocía el hilado y tejido de este textil, y que por eso sus súbditos le dieron el nombre de Tashing-tsonkon-niang, que quiere decir "Santa madre de los gusanos de seda".

En China, donde tiene tanta importancia la producción de seda, celebran los cosecheros, en Hon-tcheon, festejos a un genio con el nombre de Uon-nien-nang, en la época en que principia la cría del gusano. Y en otras localidades hay recuerdos muy antiguos de esta industria que tanto produce en aquella nación.

Se cree que en el año 2238 antes de Jesucristo, fué cuando se empezó a hilar la seda en Cantón, población la más sedera del imperio. En 1600 antes de nuestra era ya se enseñaba el arte de producir y tejer la seda.

En el año 1122 antes de Jesucristo se debía conocer las artes de tejer y teñir la seda, pues dicen que la emperatriz tenía su carruaje guarnecido de sedas color canario y de azul verdoso el del emperador.

En 612 antes de Jesucristo en China se llevaban tejidos de seda y lino a los egipcios y fenicios, y en Canton cada individuo tenía obligación de plantar quince pies de morera.

En la época de Alejandro se trajeron a Europa las primeras telas de seda chinas.

En el año 156 antes de Jesucristo el emperador King-ti mandó que la emperatriz cogiese hojas de morera como ejemplo al pueblo, significando la gran importancia de esta industria. En el año 140 había explotaciones sericícolas en diez provincias chinas.

Sin embargo, muchos dicen que sólo hasta en tiempo de Julio César (60 años antes de nuestra era) fué cuando se trajeron por primera vez telas de seda de la China.

Al principio de la Era cristiana, en China se concedía a los súbditos terrenos a perpetuidad para plantarlos de moreras.

Al final del primer siglo existía en Tartaria la explotación de la seda.

En tiempo de Aureliano, año 270, la seda se vendía en Roma al precio del oro.

En el año 300 ya se conocía en el Japón la sericicultura, que tanto desarrollo tomó y tiene actualmente.

Es curioso el rito religioso en China, que en cierto día en que se vé la constelación de la Lira, emblema de la tejedora celeste, se reunían para exponer ante el Dios o Diosa, que presidía el tejido de la seda, para presentar ante sus

imágenes los productos de su trabajo; siguiendo a todo varios rezos y un banquete.

Se cree que en tiempos de Justiniano se implantó la cría del gusano y los tejidos de la seda en el año 352, con la morera blanca, pues la negra era exótica en varias comarcas y muy conocida, pero sin usarla para la cría del gusano.

El Asia menor, Damasco y otras ciudades fueron célebres en 872 en el arte de la sedería, fabricando magníficas telas.

En 1130 eran muy conocidas las fábricas de seda de Sicilia, España y Portugal.

Sevilla, Granada y Almería fueron célebres por sus tejidos de seda en aquella época; y en Jaén existían más de 1,000 telares.

En Marsella aparecieron las telas de seda en el año 1200, y se cree que eran procedentes de España.

En 1268 el Papa Gregorio X importó en Avignon la industria sedera; y en 1277 se establece esa industria en Lyon, que siempre ha sido tan importante; y allí se tiñó la seda en 1450; todo ello introducido por los italianos. Los gremios de la seda datan en esa ciudad desde el 1510, y ya desde 1540 es Lyon el depósito de las sedas de Francia.

Notas históricas generales sobre la sericicultura en España

Según se lee en algunas obras, la crianza del gusano de la seda se introdujo en España en el siglo XI, importándola los moros a la costa de Africa y a España. Se cree que la industria sericícola llegó a Europa en el siglo VI, siendo introducida en Constantinopla en tiempo de Justiniano, atribuyéndose a dos frailes griegos, que llevaron de China, dentro de un bastón, la semilla del gusano, pues estaba severísimamente prohibida su exportación de aquel imperio, única parte donde existía la sericicultura.

En la obra de Elgueta se lee: "que habiendo ganado Sículo, en la Grecia, las ciudades de Atenas, Corinto y Tebas, llevó a Sicilia muchos cautivos trabajadores entendidos en la seda y que enseñaron hacia el 1050 a los Sicilianos, y que de allí se extendió a España".

Pero San Isidoro dice en sus escritos que ya existía en tiempo de los godos el cultivo de la morera y la cría del gusano de la seda y que se tejían ornamentos para la Iglesia.

Aristóteles, tres siglos antes de nuestra era, y Plinio, al principio de ella, describen el Bombyx mori, gusano que se alimenta con la hoja de la morera y dicen que con su capullo se hilaba la seda para elaborar tejidos finísimos.

Lo cierto es que el cultivo de la morera y la cría del gusano de la seda adquirió su mayor desarrollo en España durante la dominación árabe, como lo

prueban los grandiosos edificios que se llamaban en Granada Alcaycería y en Valencia la Lonja, destinados al comercio y conservación de la seda.

En los siglos XV y XVI tenían una gran importancia las fábricas de hilados y tejidos de seda en Granada, Sevilla, Córdoba y Toledo, empleándose en Andalucía un millón de habitantes en su producción y elaboración.

Los impuestos conocidos con los nombres de diezmos, alcabalas, cabildos y otras gabelas, hicieron que desaparecieran en el siglo XVII casi por completo, los 10,000 telares de seda que había en Sevilla, otros tantos en Granada, Córdoba, Almería y Málaga, y los 9,000 que trabajaban en Toledo.

En Murcia, en la época floreciente de la sericicultura, había 350,000 moreras, con las que se criaban 40,000 onzas de simiente, que producían 210,000 libras de seda; en el siglo XVIII la venta era de 185,000 libras, sin contar la que se expendía para Sevilla, Toledo y otros puntos.

La expulsión de los moros y los impuestos hicieron rebajar la producción de seda en Granada a 80,000 libras en el año 1750, en vez de 250,000 que tenía en 1640; y así sucedía en todas las demás zonas.

Al fin del siglo XVIII se eleva la producción en Granada a 562,347 libras en el año 1799, como consecuencia de la rebaja del diezmo.

En 1501, según Echegaray afirma, existían en el Puerto de Santa María 5,000 tornos para torcer la seda de Granada; en 1676 había 14,000 telares en Murcia y 5,000 en Jaen en el año 1750; en Toledo la hacienda llegó a percibir 9 millones de reales por los impuestos sobre la seda.

Igualmente publicó D. Francisco Javier de Mugastegui que en los siglos XV al XVII la industria sedera en España tuvo un gran apogeo, y que en 1480 en Toledo había 9,000 telares, que empleaban medio millón de libras de seda, y lo misma sucedía progresivamente en levante, y en Sevilla excedía de 500,000 libras su producción anual.

Según un informe de D. José Echegaray, de fecha del mes de junio de 1802, se ve que no fué muy antigua la explotación de la seda en Murcia, y que fué importada de Valencia, pues no se conocía cuando D. Jaime I de Aragón conquistó aquel reino, ni se menciona en los repartimientos de tierras que hizo D. Alfonso X el sabio. En 1551 se establecieron ordenanzas, y en 1634 había ya en la huerta de Murcia 300,000 moreras.

En el siglo XI, según el Arzobispo D. Rodrigo, los cordobeses hacían muchos paños de seda, a pesar de que los moros no ponían su especial cuidado en esta industria; y el historiador árabe Abulcacin, dice que las sedas de Córdoba, Sevilla, Granada, Almería, Murcia y Valencia eran muy buenas.

El conde de Floridablanca favoreció mucho la producción de la seda, como todos los ramos de la agricultura.

En aquellas ciudades se dedicaban a la cría del gusano de la seda las familias aristocráticas, ya como recreo y en parte como utilidad.

Según Baleriola, desde mediados del siglo XIV hasta mediados del XIX la

seda producida en España bastaba para más de 40,000 telares y muchos miles de tornos que había funcionando en la nación.

Durante el reinado de Carlos III se trabajó para reanimar la industria sedera; pero la invasión francesa hizo que no prosperase ese impulso que había impreso el gran Rey a las ciencias, las artes y la producción en España.

La importancia de las industrias de la seda en España lo demuestran las muchas obras, revistas, folletos y conferencias publicadas en nuestro país. Se anotan en un apéndice al final muchas de ellas. (Apéndice 14).

Las industrias sederas en Cataluña

El cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda no es en Cataluña tan antigua, tal vez, como en Valencia y Andalucía, dada la procedencia de su introducción en España; pero sí lo es la fabricación de tejidos de seda, y hace suponer que sea una de las más antiguas, y de todas maneras muy desarrollada, especialmente en los dos siglos pasados.

Como la historia de la sericicultura en Cataluña deriva más bien de Barcelona que de ninguna otra región catalana, y va unida al antiguo *Gremio de velers*, se tiene pues que estudiar el desarrollo de las industrias sederas en esta región por el que ha tenido en Barcelona el de sus antiguos gremios, y especialmente de los veleros y tejedores de seda.

En Barcelona parece que no estaba muy extendida la industria de la seda antes del siglo XV; sin embargo, la casa Lonja de Barcelona fué edificada por D. Juan I, desde 1383 a 1392, para casa de contratación de lanas, algodón, cáñamo, lino y sedas; pero del tráfico de éstas no se dice nada hasta años después. En las Cortes de Monzón, 1533, se dieron ya a los Toqueros, ordenanzas aprobadas por el Emperador Carlos V, y en las de 1547 se impuso un derecho de entrada y salida a la seda cruda procedente del reino; en las de 1585 se impuso un arbitrio de diez sueldos por libra (10 sous per lliura del cost de dita seda), y si se extraía se pagaba un 50 por 100, según dice así ese decreto: "Por cuanto la experiencia enseña que, hoy en Cataluña se labran terciopelos, rasos, damascos y otras telas tan bien como en Valencia y otras partes, y que se recibe un notable daño en sacar las sedas sin obrar para otros reinos, se ordena: que en adelante no se puedan sacar en crudo sino pagando un 50 por 100 de su coste". Esto significa que entonces había abundancia de fábricas y que tenían necesidad de sedas para su consumo en fabricaciones de telas y demás tejidos de seda.

Como los gremios de las diversas artes de la seda se inspiraron en las bases

de todos los gremios, creemos que con exponer brevemente la organización general de los gremios se puede comprender lo que éstos eran, hasta la promulgación de la célebre ley de libertad del trabajo del año 1813.

En Barcelona tuvieron siempre gran importancia los Gremios, poseían propiedades y fondos de consideración, eran una gran potencia, que a veces se imponían por su número y capital disponible.

Capmany, en sus Memorias históricas, dice que en Barcelona desde tiempos remotos los oficios mecánicos se agruparon en corporaciones o colegios, como ya sucedía en época de los romanos.

Durante el reinado de Jaime el Conquistador las expediciones de armas de aragoneses y catalanes establecieron las asociaciones gremiales y se dieron ordenanzas, pudiendo el rey crear y erigir colegios y gremios y darles nuevas organizaciones, las cuales contenían ideas generales y otras especiales del oficio.

Según autores más modernos, dicen que del régimen de esos gremios o colegios estaban encargados individuos de la clase de Maestros, con el título de prohombres y cónsules, así como otros cargos denominados: veedores o examinadores, clavarios, síndicos, oidores de cuentas, etc. Los primeros se nombraban por sorteo entre los candidatos; acto que se verificaba en la Casa de la Ciudad. Se incluían en las ordenanzas las condiciones de aprendices, mancebos, maestros y examinadores; igualmente la administración en las Cofradías, las Juntas y la parte técnica de los oficios respectivos. Se fijaba la duración del aprendizaje, que al concluirse debía obtener certificación del maestro de no haber faltado a él ni a sus padres o tutores. Se prohibía recibir los aprendices u oficiales de otro taller sin consentimiento del dueño de éste; ningún oficial podía trabajar por su cuenta fuera de la casa del maestro. Para abrir una tienda u obrador de un oficio, era preciso haber sido aprobado en el examen correspondiente.

Los prohombres estaban facultados para imponer derramas entre los agremiados y para la aplicación de multas; podían con los veedores visitar día y noche las tiendas para examinar la bondad de los materiales y artefactos, y mandarlos quemar, si se juzgaban falsificados.

Se usaban marcas, dadas por los cónsules y con carta de examen; los hijos y viudas podían heredar y continuar con la misma marca.

Generalmente tenían instituída una Cofradía o Montepío, que se mantenía con los derechos de examen, multas y repartos mensuales.

Estas reglas generales siguieron en el Gremio de Tejedores de velos de seda, llamado después de Velers y de Terciopeleros, y posteriormente Colegio del Arte Mayor de la Seda, que es como hoy se llama, desde el año 1834.

Decayeron sucesivamente los gremios con la ley de 1813, antes citada, declarando la libertad del trabajo, y algún tiempo después dejaron de existir.

De una Memoria que hay sin firma en el Archivo del Colegio del Arte mayor de la Seda de Barcelona y de otros varios antecedentes que obran en dicho archivo y de datos adquiridos, hemos sacado algunos apuntes sobre tan antiguo Gremio o Colegio, al que va unida toda la historia del arte de la seda en Cataluña.

No hay antecedentes sobre la época en que se fundó este Gremio, que aún está establecido en su casa, calle Alta de San Pedro, número 1.

El documento más antiguo que allí hay es un pergamino del año 1533, por el cual el Emperador Carlos V de Alemania y I de España aprueba las ordenanzas de la *Cofradía del Oficio de Tejedores de Velos de seda, bajo la invocación de la Virgen María, instituída en la Iglesia y Monasterio de Frailes Menores de esta ciudad de Barcelona.* Por este pergamino se desprende que el Gremio existía con bastante anterioridad. (Apéndice número 1).

"Las ordenanzas y estatutos fueron hechos en la Casa de la Ciudad, reunidos los prohombres y demás individuos del Consejo ordinario, el lunes 24 de noviembre de 1533, y no se halló presente el Conceller en Cap Mossen Francisco Bosch de Vilasar por estar entonces en las Cortes Generales que se celebraban en la villa de Monzón y en donde Carlos V aprobó dichos estatutos, en el día 16 de diciembre del mismo año 1533."

Es de suponer, y con fundamento, que la Asociación de Velers era una de las 72 agremiadas que existían en Barcelona desde el siglo XIV, época de gran importancia comercial de esta ciudad, y a cuyo puerto venían las mercancías de Oriente para distribuirse en el interior de España y los territorios que entonces poseíamos.

Existe en el Archivo un magnífico libro, que tiene en su primera página un Cristo y la fecha de 31 de mayo de 1790, y que dice: "Llibre ahont están continuats tots los noms dels Mestres Velers de la ciutat de Barcelona, comensant al primer del mes de janer del any 1778.—Eient Prompt Mateu Campderrós y Joan Ferrer.—Continuació del llibre començat l'any 1721, qu'es deija de acabar per començar el present l' any 1776". En él se consignan los nombres por cada año de los prohombres que formaron el Gremio.

El Gremio tenía tanto cuidado en cumplir con sus estatutos, que en el año 1785 rogó al Rey derogase a este Gremio y al de Manresa, de que pudieran fabricar pañuelos sin sujetarse a las condiciones marcadas en los estatutos. Dos años después decía el Gremio que había decaído a causa de que los franceses trataban de vender los géneros de su nación, alegando que eran preferibles a los españoles, y el gremio acudió al Gobierno y remitió muestras mejores que las extranjeras; además estableció telares y extendió la enseñanza, dió premios para que el arte de la seda pudiera competir y compitió con las fabricaciones de fuera de España.

Por las actas del Gremio se ven las buenas relaciones que sostenían con otros gremios; pero sin embargo tuvieron pleito con el Gremio de Terciopeleros, que

se resolvió a favor de los Veleros en 21 de agosto de 1587, desde cuya fecha siguieron juntos. Otra cuestión se suscitó en 1685 entre los Galoneros y los Veleros y Terciopeleros, lo cual resolvieron amigablemente por una concordia firmada en 9 de julio del mismo año.

En el año 1733 se aprobaron las Ordinaciones del Gremio de Tejedores de Velos, que es un trabajo digno de leerse. Dice en su preámbulo el Reglamento actual del Arte mayor de la Seda de Barcelona, aprobado en 5 de julio de 1909: "El Colegio fué constituído en 18 de julio de 1834 por acuerdo de los antiguos gremios de tejedores de velos, instituído en 24 de noviembre de 1533, y de terciopeleros, que lo fué en 22 de noviembre de 1547, habiéndose regido sucesivamente por diferentes estatutos y reglamentos, de los cuales el último fué aprobado por la Junta general extraordinaria de fechas 24 y 30 de octubre de 1901, al que ha venido a derogar y sustituir el de 1909, que lo modifica y amplía; éste es el que rige actualmente.

En el año 1825 el Gremio de Terciopeleros solicitó incorporarse al de Veleros, formando un solo Gremio, lo que no se realizó hasta 1836, época ya de la decadencia de los gremios.

El Gremio coadyuvó a muchas obras, como entre ellas pueden citarse la casa Galera de esta ciudad, para la que entregó una cantidad en el año 1787, según atestigua una comunicación del Iltmo. Sr. D. Miguel de Serralde, Ministro del Crimen de la Real Audiencia.

En 1789, a invitación del Ayuntamiento, el Gremio se asoció a las fiestas por la proclamación de D. Carlos IV, encargándole la decoración de la calle de Moncada. En 1826 se invitó también al Gremio a tomar parte en la Exposición de Artefactos que se tenía que celebrar en Madrid el año siguiente. También contribuyó espléndidamente a la Exposición en la casa Lonja para festejar a los Reyes en su venida a Barcelona. (Apéndice número 2).

Los recursos que tenía el Gremio eran las multas por infracciones a las ordenanzas; pues los Prohombres visitaban los talleres para su buen funcionamiento; además los derechos de los que entraban o se nombraban oficiales; *los jubileos* que marcaban una rebaja en los derechos; las derramas o repartos entre los agremiados, ya ordinarios, ya extraordinarios. Se comprende por sus libros y notas que el Gremio tenía una administración esmerada y muy económica para hacer cuanto hizo con tan pocos recursos. El Gremio tenía una *enfermería,* que consistía en pasar un socorro a los Maestros que enfermaban.

En el año 1785 se estableció la *vela,* que era asistir al individuo del gremio enfermo que estuviese viaticado. En 1786 se establecieron *dotes* para las hijas doncellas de Maestros que casasen con hijos también de Maestro, diciendo que así obraban de conformidad con los deseos manifestados por S. M. el Rey en Cédula de 1773.

Por acuerdo de 1757 se construyó una imagen de N. Sra. de los Angeles, para llevarla a los Maestros en caso grave de enfermedad.

En 1758 se obtuvo licencia de S. M. el Rey para comprar una casa que fuese de propiedad del Gremio, a fin de celebrar las sesiones e instalar el archivo perteneciente al Gremio y Cofradía. Dicha casa es la que actualmente posee el Colegio de Arte Mayor de la Seda en esta ciudad. Además de esto el Gremio contribuyó al Tesoro Público en diversas necesidades; y en ocasiones para festejos y ornamentación de la ciudad, a pesar de sus escasos ingresos que tan bien sabía administrar.

Conforme a las costumbres de los gremios en aquellas épocas, se distinguió éste por sus actos religiosos y a su Patrona N. Sra. de los Angeles; como ya se deduce de las ordenanzas aprobadas por Carlos V, en las que dice las otorgaba *mirando todo lo posible por la salvación de las almas.*

Existe en el archivo un pergamino, que es una Bula de Urbano VIII, la cual tiene pendiente un sello con el nombre del Pontífice y en relieves las de los Apóstoles San Pedro y San Pablo; este pergamino, en latín, se copia traducido conforme a la memoria citada. (Apéndice número 3). De este documento se sacó copia por tres Notarios en 1789.

Desde muy antiguo se mandó construir por el gremio una imagen de María Santísima de los Dolores, colocando en sus manos una Espina de la corona de N. S. Jesucristo, que es la que se venera en N. Sra. del Pino, y que en el gremio se conocía con el nombre de *Santo Misterio,* y que tenía ciertas preferencias en las procesiones y otros actos religiosos; en sesión de 1784 se acordó trasladar esa imagen de la Virgen a la Casa del gremio para tenerla en las casas de los Mayorales y llevarla en las procesiones.

En el año 1813, en 8 de junio, se dió un R. D. en contra de los gremios, declarándolos líbres, que dice así:

"1.º Todos los españoles y los extranjeros avecindados o que se avecinden en los pueblos de la Monarquía, podrán libremente establecer las fábricas o artefactos de cualquier clase que les acomode, sin necesidad de permiso ni licencia alguna, con tal que se sujeten a las reglas de policía adoptadas o que se adopten para la salubridad de los mismos pueblos. 2.º También podrán ejercer libremente cualquier industria u oficio útil sin necesidad de examen, título o incorporación a los gremios respectivos, cuyas ordenanzas se derogan en esta parte."

Se comprende cuanto habría de influir este Decreto en la marcha seguida por los gremios, que puede decirse concluyeron con el Real D. de 20 de enero de 1834. (Apéndice número 4).

Puesto en vigor este Decreto, celebró Junta el gremio el 3 de abril, y comenzaron a estar en cierta dependencia del Ayuntamiento. La Corporación municipal ofició manifestando los deseos de que se unieran los Veleros y Terciopeleros en un solo gremio. Se hizo esta unión, y entonces la Corporación se tituló

Colegio del Arte Mayor de Tejidos de Seda, bajo la invocación de N. Sra. de los Angeles, y como en los demás gremios, los Prohombres tomaron la denominación de Cónsules primero y segundo; el Clavario se denominó Síndico y el Credenciero, Interventor.

En 14 de abril de 1838 se aprobaron unos estatutos para el Colegio hasta tener las ordenanzas, con las que se gobernó desde esa fecha hasta el año 1874. Estas ordenanzas son muy completas y tienen en sí un gran espíritu de rectitud y de justicia; en 19 de febrero de 1874 fué aprobado ese Reglamento del Colegio del Arte Mayor de la Seda.

Posteriormente lo fueron el de 1901 y el actual, de fecha 5 de julio de 1909.

Un documento existe en el Archivo que detalla la visita hecha por la Reina D.ª Isabel II a la casa del Colegio el día 20 de julio de 1844, en que se dice pudo observar S. M. los preciosos trabajos en sedería, pues habían convertido el salón del Colegio en un magnífico muestrario, admirando una inscripción formada con letras de seda de color de oro, que decía: "SS. MM. y A.", y que al leerlo S. M., dijo cual su padre el Rey D. Fernando VII había dicho al entrar en la misma sala el 31 de marzo de 1828: "Está magnífico, muy bien, perfectamente bien"; frase que recordó el Comisionado del Colegio en el discurso de recepción a S. M., con motivo de esa Exposición de productos de la industria sedera y que el Colegio dedicó en su obsequio, ofreciendo a S. M. tres magníficos vestidos, fabricación del Gremio.

En 9 de agosto de 1868 se celebró en la casa del Colegio del Arte Mayor de la Seda una magnífica Exposición, según apuntes de la memoria que se copia. (Apéndice número 5).

No hace muchos años que después de la función religiosa se inauguró una exposición de productos de su industria.

En el año 1884 el Colegio empezó a reunir muestrarios de los productos que fabrican sus asociados, los que forman ya una colección muy interesante, como puede verse en las vitrinas y cuadros de tejidos de seda magníficos, que están colocados y embellecen el salón del Colegio. (Apéndice número 6).

El estado actual del Colegio de Arte Mayor de la Seda es próspero; se varió el reglamento introduciendo nuevas orientaciones en consonancia con el estado actual de la industria sedera, cuyos estatutos tienen la fecha de julio de 1909. La corporación se rigió antes por los estatutos del año 1874, que se modificaron conforme a la letra y espíritu del R. D. de 20 de enero de 1834, y antes por los reglamentos y ordinaciones de 1533, de 1547, de 1733, de 1834 y 1901, y actualmente como se ha dicho por el Reglamento de 1909.

Sigue poseyendo el benemérito Colegio su casa colegial, sita en la calle Alta de San Pedro, número 1 y Arco de Junqueras, en donde tiene su archivo, museo y local en que celebra sus juntas.

Modernamente, y en diversas ocasiones, ha publicado folletos y ha tomado parte activa en cuantas cuestiones afectan a la fabricación de la seda, y ha au-

xiliado a cuantos, como el *Fomento de la Sericicultura española,* se proponen contribuir en favor de las industrias sederas en nuestra nación. Es digno pues, de todo elogio el meritísimo y antiguo *Colegio del Arte Mayor de la Seda de Barcelona,* el que reasume toda la historia y trabajos de la industria sedera en Cataluña.

Actualmente publica hace tres años el "Boletín sedero", que tiene gran importancia y en el cual se insertan trabajos de mucha utilidad.

La reforma interior de Barcelona hará que la piqueta sea el final de la casa del Colegio del Arte Mayor de la Seda, que tantos recuerdos tiene para todos los industriales sederos y cuantos se interesan por este arte. Es la casa solariega de la sedería catalana, es un grato recuerdo que al entrar en el magnífico salón, de antiguo artesonado, parece evocar la presencia de aquellos antiguos Maestros velers y Prohombres que tan alto supieron elevar nuestros tejidos de seda, y que con su honrada administración tanto supieron hacer con sólo los recursos de sus asociados.

Por eso creemos se me dispensará el que haga una pequeña reseña de ese edificio, que en breve plazo habrá de desaparecer.

Situado en la calle Alta de San Pedro, número 1, de esta ciudad, lo primero que se vé, es en la esquina a la calle de Junqueras, una imagen de Nuestra Señora de los Angeles, patrona del Gremio, tallada en piedra y dentro de artístico adorno. La puerta de entrada, que recuerda las construcciones de aquella época, tiene en su dintel de piedra, la inscripción siguiente: "Casa del Gremi de Velers de la present ciutat.—1763", que es el año en que se construyó el edificio.

Por ancha escalera de piedra se llega al piso principal, y tras de una antesala se encuentra el magnífico salón de Juntas del Gremio. El antiguo artesonado atestigua la edad del edificio. En el testero presidencial de este amplio salón hay, dentro de una hornacina, una imagen de Ntra. Sra. de los Angeles. En el testero opuesto, o sea sobre la puerta de entrada, otra igual con el Camaril de Ntra. Sra. de la Aflicción (vulgo de la Santa Espina), que se llevaba por el Gremio en la procesión de Jueves Santo, llamado del Misterio de la Santa Espina; actualmente depositada en el Museo de Arte retrospectivo del Parque de esta ciudad.

Hay en la sala una gran vitrina, que se construyó para la Exposición de 1897, en el Palacio de Bellas Artes, de las industrias creadas, introducidas y desarrolladas en España al amparo del Arancel de 1891. Dentro hay multitud de magníficos ejemplares de tejidos, bordados y estampados en seda. A derecha e izquierda de la presidencia dos lápidas de mármol blanco, con nombres dorados, conmemorativos de ilustres colegiados en las artes de la seda. (Anexo número 7).

A la entrada de la Secretaría hay un antiguo armario-archivo, donde se conservan los libros y pergaminos que atestiguan el pasado del Gremio, y que en sus dos puertas están pintadas Ntra. Sra. de los Angeles y Santo Domingo de Guzmán; y en su cornisa tiene la siguiente inscripción: "Armari Del la Confraría Dels Mestres Valers.—Fet en 1683.—Rest. en 1745.—Item 1876".

En la Secretaría hay la Biblioteca y Archivo de libros de Actas; un cuadro mapa panomárico de Barcelona cuando el sitio por las armas francesas de 12 junio a 5 agosto del año 1697, en que fué entregada capitulando, según el más riguroso estilo de guerra. Hay también un cuadro en seda de mucho mérito, representando la estatua de Colón y con multitud de escudos, todo tejido por los socios.

La tala de los morerales en la segunda mitad del siglo pasado, por motivos de la epidemia o epizootia de los gusanos de la seda, denominada "la pebrina", y consiguiente desaparición de la cría y producción de seda, ocasionó que nuestras fábricas de tejidos de sedas tuvieran que surtirse de fibra extranjera. La importantísima fabricación catalana de sedas, que continúa gracias a la inteligencia, conocimiento industrial y espíritu mercantil de cuantos hoy, especialmente en esta ciudad, se dedican a esa industria, ha hecho que se sostenga en medio de grandes dificultades y teniendo que vencer muchos obstáculos.

Los mercados de sedas importantes de Lyon, Milán y Zurich acaparan el hilo extranjero, y por esas procedencias tienen que obtenerlo en gran parte nuestros industriales y someterse a esos mercados en sus precios. Sucede en la seda una fluctuación comercial, como en el algodón, que los Estados Unidos hacen variar los precios y desorientar a los más experimentados industriales; es que no tenemos ni sedas ni algodón propio o producido en nuestro país; o al menos, en bastante cantidad, para que sirviera de base en las combinaciones mercantiles.

Algunos de los socios del Colegio del Arte Mayor de la Seda, teniendo en cuenta muchas razones mercantiles y patrióticas, concibieron la idea y la realizaron, de formar una sociedad que protegiese la repoblación de la morera y cría del gusano de seda en nuestra nación; que volviéramos a regenerar nuestra riqueza sericícola. A este efecto, en fecha 14 de mayo de 1902, se constituyó legalmente una sociedad, denominada "*Fomento de la Sericicultura Española*", con domicilio en los locales que posee en esta ciudad el *Colegio del Arte Mayor de la Seda* y patrocinada y protegida por esta Sociedad.

Bien pronto se agruparon e inscribieron muchos socios, fabricantes de tejidos de seda, y se nombró la Junta directiva, de la que desde entonces me honro siendo su Secretario.

El objeto de esta Sociedad, como dice su reglamento, es: el estudio de las

cuestiones técnicas, legales, prácticas, comerciales e industriales que afectan a la sericicultura, como son: el cultivo de la morera, cría del gusano y obtención de la seda; la enseñanza, experimentación, propaganda y defensa de los intereses de los sericicultores.

Una sola reunión nos bastó para formar el reglamento y constituir la Sociedad, cuyos estatutos fueron aprobados el 14 de mayo de 1902.

Los trabajos de esta Sociedad, en los casi once años que lleva de existencia, han sido los siguientes: reparto gratuito de moreras a los agricultores, y que suman más de 130,000 plantas; reparto de más de 800 onzas de semilla seleccionada del gusano de la seda; distribución de gran número de ejemplares de las once Memorias anuales de la Sociedad; de las Instrucciones sobre plantaciones y poda de las moreras; compendio de instrucciones para la cría del gusano de la seda; unos grandes cartelones policromados para las escuelas de instrucción primaria, representando las fases de crianza del gusano; folletos sobre estudios sericícolas y sobre la petición de los hiladores de seda de la provincia de Valencia; proyecto sobre la sericicultura y su desarrollo en España, por D. Domingo Giménez, actual Presidente; nociones sobre el cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda (por el que suscribe) y del cual está imprimiéndose la segunda edición, ilustrada con 50 figuras, y que se ha distribuído, como todas las publicaciones, gratuitamente y con gran profusión. Todos los años se establece en el gran Salón del Colegio del Arte Mayor de la Seda un obrador con andanas para la cría del gusano, las que sirven de prácticas, al cursillo y conferencias públicas que dá el que suscribe; además, en la Escuela provincial de Agricultura he dado cada año la clase pública y gratuita sobre sericicultura, otorgando la Diputación provincial a los alumnos que se examinan, un *Diploma de Sericicultor*. En el Parque de esta ciudad se ha establecido algunos años un obrador de crianza del gusano, que es muy visitado por el público y en el cual el encargado por la Sociedad dá toda clase de explicaciones y reparto de folletos publicados por la misma. Se han dado también por el que suscribe, y encargado por la Sociedad, muchas conferencias públicas en diferentes poblaciones y sociedades agrícolas.

Las cuotas que pagan mensualmente los socios y las pocas subvenciones que se han podido obtener, se emplean íntegras en la impresión de folletos y adquisición de moreras y semilla que se reparten gratuitamente a cuantos los piden.

Como resultaría que criando el gusano en pequeña cantidad sería difícil su venta, la Sociedad ha formado un Sindicato, que compra el capullo a quien quiere venderlo y al precio máximo, ahogándolo en la magnífica ahogadora que tiene la Sociedad, para así en cantidad ya regular poder explotarlo; de este modo sabe el agricultor, el criador de gusano, que su cosecha tiene la seguridad anticipada de su venta, sea poca, sea mucha y al precio máximo; pues el Sindicato es sólo para dar estas facilidades, no para el lucro.

Se ve, por lo expuesto, que el "Fomento de la Sericicultura Española" es

una sociedad bien altruista, que sus socios emplean sus cuotas y recursos y trabajo en la propaganda del cultivo de la morera y cría del gusano, para que llegue un día en que nuestra producción sedera tenga, si no la importancia que tuvo en siglos pasados, al menos la suficiente para que no dependamos en todo de las sedas extranjeras, quedando en el país el gran valor que representa el consumo de tejidos de todas clases de la seda.

La industria sedera en Aragón

La industria de la seda en Aragón es muy antigua, según notas (Apéndice número 8) tomadas de la Historia de la Economía política en Aragón, por D. Ignacio de Asso, publicada en Zaragoza el año 1798, y que demuestran que esa industria es anterior al 1202, pues en el Archivo del Pilar hay antecedentes de partición de bienes en los que se citan campos de moreras. Se dice también en esa notable obra del historiador aragonés, que la seda era un ramo de riqueza en el partido de Alcañiz, cuyo producto no baja de 110 mil libras al año; y que esa industria se introdujo en Caspe a mediados del siglo XVI.

Dice el mismo historiador que la cosecha aumentó notablemente, pues a fines lel siglo último (siglo XVII) sólo se cosechaban 40,000 libras al año. Sin embargo, añade, las 110,000 libras de seda dista mucho de la cantidad que pudiera beneficiarse sólo en la tierra-baja (así se llama al distrito de Alcañiz). Expone los beneficios de esta industria y los compara con los del olivo, que resultan mucho menores; y dice que entonces (en el 1798) se cultivaba y criaba el gusano mucho mejor que antes.

Dice Asso que no tenía noticia positiva del establecimiento del Arte de la seda en Zaragoza; que de la antigüedad de sus ordenanzas se puede colegir que tuvo su principio a mediados del siglo XVI. La labor de la seda constituía cuatro gremios, que eran: Torcedores, Velluteros, Tafetaneros y Veleros. Las ordenanzas de los Torcedores son del año 1611, y en ellas se marcaban con muchos detalles los exámenes para entrar en el gremio. Las ordenanzas de Tafetaneros y Velluteros son del año 1617, en que también se detallan las condiciones para formar parte del gremio; así como de un ruidoso pleito que sostuvieron en 1660 con los tafetaneros, referente a los tejidos de mezcla.

La guerra de sucesión y las contribuciones destruyeron la antigua industria sedera en Aragón; lo que motivó que el Marqués del Rufal, Intendente del ejército de Aragón, hiciera presente al Rey, en 1746, la suma pobreza del Reino y que creía de conveniencia formar una Compañía comercial con 500,000 pesos de fondo, que se creó para comerciar con frutos del país y animar las fábricas casi extinguidas. Felipe V acogió la propuesta, y por Cédula de 25 de julio del mismo año 1746, se aprobó la creación de dicha Compañía, con algunas franquicias

para su buen resultado; todo lo cual se dice en las Ordenanzas en 1762, confirmadas por Fernando VI en 24 de noviembre de 1750. Esta Compañía no dió los resultados apetecidos y el Rey mandó en 1774 que la dirección de la misma fuese por los mismos censalistas; hasta que en 1784 mandó el Rey por Decreto su extinción y liquidación. Esa Compañía llegó a tener en marcha 177 telares de diferentes clases, y que era en 1777 floreciente esa industria en Aragón, lo prueba que sólo en Zaragoza había 124 maestros del Arte mayor de la seda, con 219 telares de terciopelos y damascos; 27 fabricantes de medias de seda y 61 telares dedicados a esta especialidad.

En el partido de Barbastro, en 1777, según el mismo historiador había en aquella ciudad 8 maestros tafetaneros y de otras industrias. En Caspe se trabajaban tafetanes y mantas de seda, como se vé en el Arancel de 1679.

Debo estas notas y otras al ilustrado abogado aragonés D. Marcelino Isabal, que a mis instancias buscó antecedentes en los archivos de Zaragoza, diciéndome además que las Ordenanzas que se han publicado recientemente y compiladas en un tomo, no pasan del siglo XV, y en ellas nada ha visto referente al asunto de la industria sedera.

En los estatutos y ordinaciones de montes y huertas de la ciudad de Zaragoza, nueva edición que se publicó en el año 1861, no hay nada especial referente a la morera. Y por cierto que ese libro es precioso en cuanto a legislación en materia de aguas y agricultura, que tanto y con tan recto criterio y conocimiento se vé que tenían los antiguos aragoneses; esa obra inmortal, notable y de gran mérito, denominada Estatutos de montes y huertas de Zaragoza, del año 1707, demuestra el gran adelanto que entonces tenían en la legislación rural, en la agricultura y en los riegos. Ya databan los trabajos de 1337, pues que el Rey D. Pedro IV dió un privilegio, otorgado en Gandesa el 18 de mayo de aquel año, en cuantos casos ocurrieran no previstos por los Fueros.

Dice el señor Luna en su obra sobre la morera y cría del gusano de la seda, que en Aragón antes de la desastrosa guerra de Buona-parte, se veían moreras de una antigüedad remotísima y de un vigor asombroso, que daban grandes cosechas, en las cuales se ocupaban muchos brazos y que proporcionaban sedas suficientes para alimentar los muchos tornos que había en Zaragoza, y que quedaron tan reducidos durante esta guerra fatal (principio y movil de nuestras revoluciones, así dice), a que después de hecha la paz se notó el quebranto que sufrían las fábricas y disminución de tornos. Pero a pesar de las moreras que se cortaron para el fuego en dicha época y de no haber sido reemplazadas por otras, se trabajaban todavía (año 1847) y en una gran parte del año, de 50 a 60,000 libras en los pocos tornos y telares que quedaron de la revolución. Desde 1842 se repara algún quebranto (sigue diciendo), aquella pérdida con nuevas plantaciones que se hacen de multicaule y que se irán aumentando indudablemente con los esfuerzos de sus laboriosos y activos naturales.

La Real Sociedad económica aragonesa de Amigos del País (que se constituyó en marzo de 1776), ha contribuído siempre y mucho en favor de los intereses de Aragón; y actualmente su sabio Presidente, Dr. D. Florencio Jardiel, Deán de la Metropolitana de Zaragoza, contribuye poderosamente y con todo entusiasmo, impulsando cuanto puede favorecer nuestra riqueza intelectual y material en aquella región. Ya en 1784 se posesionó del magnífico edificio que aún posee, y en donde en otros tiempos tenía establecidas enseñanzas de bellas artes y arquitectura, y modernamente el establecimiento del Monte de Piedad y Caja de Ahorros que tan importante y beneficiosa es, especialmente para Zaragoza.

En un estudio biográfico del Dr. D. Juan Enrique Iranzo, leído en la citada Sociedad Económica, y referente a D. Juan Martín de Goicoechea, que fué fundador de la misma, se citan algunos datos referentes a la seda; pues nacido aquel prócer en 1732, se educó muchos años en Lyon, y a esto fué debido que conociendo la importancia sedera de aquella ciudad, procurase extender esa industria en Aragón, y que la Sociedad Económica contribuyese a tan buenos propósitos, implantando en Zaragoza los perfeccionamientos de esa industria en Lyon, que de antiguo es el Centro sedero de Francia.

Procuró enseñar los buenos procedimientos en el tejido, y el Ayuntamiento de Zaragoza elevó un brillantísimo informe al Real Acuerdo, en donde se hacía una hermosa y levantada apología del aparato hilador y del autor Goicoechea. (Apéndice número 9).

Por las copias de Actas de la Sociedad económica aragonesa que me remitió su ilustrado y entusiasta Director Exmo. Sr. Dr. Jardiel, se deduce que en 1842 había una fábrica de sedas en el edificio de la ex-cartuja de Aula-Dei, y que por desidencias entre los socios reclamó el auxilio de esa Sociedad económica, a fin de auxiliar esa industria y fábrica, a lo cual se accedió, proponiendo una suscripción, conforme consta en diversas actas de la Económica aragones de Amigos del País.

De Huesca pocos datos hemos podido reunir; solo sí que en los diversos pueblos ribereños de los importantes ríos que descienden del Pirineo, se cultivaba antes de la enfermedad del gusano (la pebrina) en bastante escala la morera, y por lo tanto que era de importancia la producción de la seda; pero que viendo que la epidemia hacía imposible la crianza del gusano, se dieron mucha prisa (más de la debida) y sin premeditación a la tala de los árboles, reduciéndose después a muy poco la producción del capullo.

Debo recordar el nombre de tres personas que mucho trabajaron en favor de la agricultura en Aragón, y especialmente en Huesca.

El primero D. Ajandro Olivan, Senador del Reino y que ocupó altos car-

gos en la Administración, nacido en Aso (Huesca) en 1796, y que escribió varias obras de agricultura, consiguiendo que se hiciera obligatoria esta enseñanza en las Escuelas normales, publicando unos elementos que servían de libro de lectura. A este ilustre oscense se debe muy principalmente que el Gobierno se preocupara entonces del progreso agrícola, y que desde 1849 se iniciasen corrientes en favor de nuestra principal riqueza.

Vivió y falleció en Huesca, a mediados del siglo pasado, D. Faustino Español, propietario e inteligente agricultor, el cual se dedicó mucho a la crianza del gusano de seda, convirtiendo su casa (esquina a la actual plaza del Teatro) en un obrador de prácticas, experiencias y enseñanza a los labradores del cultivo de la morera y crianza del gusano.

El otro fué D. Víctor Lana, inteligente agrónomo que hacia mediados también del siglo pasado, consiguió establecer en las huertas del Hospicio de Huesca, un campo de experimentación y de enseñanza agrícola, en donde muchos agricultores recibían las lecciones teóricas y prácticas que entonces se sabían; era realmente una escuela de agricultura. Publicó el año 1848 un tratado teórico práctico del cultivo de la morera y de la cría del gusano de seda, muy completo y con muchos grabados; es obra de mucha utilidad. Esta afición le llevó también a establecer un obrador en la Casa de Caridad, en donde enseñaba el arte de la avicicultura.

Puede suponerse que con estas tres personas inteligentes y entusiastas agrónomos y sericicultores, la crianza del gusano de la seda tendría entonces importancia en Huesca y su provincia.

Actualmente la producción del capullo en esa provincia es muy poca y limitada a Graus, Barbastro y alguna otra población.

La sericicultura en el Bajo Aragón (Alcañiz, Hijar) data de muy antiguo, "pues ya los Reyes de Aragón dictaron reglas y prescripciones para el ahogado y conservación del capullo, etc." Por tradición, en Hijar se sabe que estaba prohibido el que ningún cosechero pudiera tocar el capullo en las hojas antes de los ocho días de haber cortado los hilos, que era la operación de recoger los gusanos que quedaban en los cañizos (andanas); el objeto era para evitar que los capullos que se daban al hilador tuviesen así menos seda y fuera ésta menos defectuosa; que el ahogado debiera hacerse de preferencia por el vapor, pues el ahogado al calor solar estaba prohibido, por perjudicar a la fibra.

Las jóvenes hijas de agricultores acostumbraban a criar el gusano de la seda utilizando moreras, que no faltaban en las propiedades de sus padres, y con el producto del *capel* cubrían los gastos de algún buen vestido o el de estancia en Zaragoza, especialmente para las fiestas del Pilar; en una palabra, la crianza del gusano de la seda estaba extendida por las riberas del Ebro, Guadalupe y

Martín y otros, en los pueblos que comprende la región llamada del Bajo Aragón.

En Hijar había fábricas de hilatura y aun hay; pero después de la invasión de la pebrina, sucedió como en todas partes, en España, la corta de los moreras y desaparición de nuestra riqueza sericícola.

También en las vegas de Teruel existía gran producción de seda, que actualmente queda reducida a unos 10,000 kilogramos de capullo.

El distrito de Barbastro, especialmente Graus, ha sido de muy antiguo productor del gusano de la seda y de magníficos tejidos de este textil; y aun hoy, es de las pocas poblaciones en que existe algo esa industria tan floreciente en la primera mitad del siglo pasado.

Según notas del fabricante D. Manuel Gómez Lafarga, hace unos 70 años se hilaba la seda en las propias casas de los cosecheros. Las poblaciones de Barbastro, Estadilla, Fonz, Boltaña, Alcolea de Cinca y algunos pueblos vecinos, llegaron a producir más de 1,000 arrobas de capullo.

Posteriormente dos industriales de Barbastro fomentaron el cultivo del moral e instalaron dos fábricas de unas 48 calderas, con departamento de torcido, teniendo la seda elaborada mucha aceptación por su finura y gran resistencia, siendo prueba de ello los premios que obtuvieron en varias exposiciones.

Actualmente la producción de capullo ha decrecido a unas 250 arrobas próximamente. El capullo comprado por la fábrica de dicho señor Gómez ha sido en 1904 de 5,600 kilogramos, descendiendo hasta 2,600 en 1911, y según dice este fabricante, todo por la falta de protección a esta industria.

La industria sedera en Valencia

En Valencia es donde mayor ha sido el desarrollo de la industria sedera. En el Archivo de la Real Sociedad económica Valenciana existen muchos datos que prueban la importancia de la producción de la seda en aquella región.

En 1854 D. Salvador Bodi presentó un trabajo denominado "Investigaciones sobre la pérdida de la cosecha de la seda", en donde hay datos muy interesantes sobre la industria sedera en Valencia.

Dice que la simiente se obtenía en la localidad o región; los cosecheros hilaban la seda que vendían en los mercados y lonjas, como en Alcira, Carcagente, Játiva, Gandía, Alcira, Requena y otros.

En Valencia existe aún el magnífico edificio titulado Lonja de la seda, en donde se hacían las ventas y tráfico sedero en gran escala; y en los libros del

archivo hay antecedentes del gran poderío e importancia de la producción de seda en la región valenciana.

Las primeras filaturas se establecieron en la ciudad de Valencia, y había en aquel tiempo 22, con 2,250 perolas, que hilaban sedas superiores y de muy buena calidad; en el año 1894, según el señor Baloriola, había solamente 7 filaturas con 445 perolas. Empezó en 1854 la ruina de esa industria, ocasionada por la enfermedad del gusano, la pebrina, que por más que se echó mano de semilla de sitios no infestados (la que pronto se hacía inservible), todo fué inútil. Después con la semilla obtenida por selección bacológica por el sistema Pasteur, volvió a renacer algo esa industria; pero la falta de moreras, que tronchó la despiadada hacha del leñador y maderero, ha hecho difícil y muy costoso el poder alcanzar algún desarrollo esa industria.

En todas las zonas pasó lo mismo; en Segorbe, Granada, Toledo, Extremadura, Andalucía, Aragón, etc., desapareció el 90 por 100 de la industria sericícola. Entonces los agricultores de Murcia, Valencia, Zaragoza, etc., tenían con la seda un poderoso auxiliar para el pago de los arriendos de tierras y un sobrante que formaba el ahorro y que de otro modo no podían conseguir.

Las Sociedades económicas, los Gremios sederos y otras sociedades contribuyeron al progreso de nuestra riqueza sedera, y actualmente, preciso es que se vuelvan a repetir aquellos trabajos, aquella propaganda, para bien del país; teniendo como estímulo las cifras de producción de entonces, el número de obreros que se ocupaban en esta industria agrícola y la riqueza que representaba para la nación.

La Diputación provincial de Valencia ofreció un premio en los Juegos florales de "Lo Rat Penat", cuyo tema era "Estudio histórico sobre el Arte de la seda en Valencia". Por un amigo, D. M. Duato Sales, presidente del Arte mayor de la seda, hemos podido obtener datos interesantísimos que contiene la Memoria aludida, cuyo autor ignoramos por qué no se firma ni se nos ha dicho. De los datos históricos que allí se citan, y que en otras obras se leen también, entresacamos las notas siguientes, que son interesantes y significan la gran importancia que ha tenido en Valencia la sericicultura y la producción de tejidos de seda.

En Valencia, como en Granada ú otras comarcas españolas, se cree debida a los árabes la propagación de la seda, y que de este arte fueron los maestros y muy peritos, por más que el Corán les prohibía el uso de trajes de seda.

Conquistada Valencia por D. Jaime en 1238, quedó en la huerta una gran población morisca que seguía dedicándose al cultivo agrícola, del que eran tan inteligentes y laboriosos, y a la cría de la seda, todo lo cual enseñaron a los cristianos conquistadores.

Se tejían en Valencia magníficas telas de seda y oro y de diversas clases, que se exportaban y daban una gran riqueza a esa comarca, llamándose *seders* a los que a esa industria se dedicaban entre los cristianos, en la época de Don

Juan II; después se llamaron Velluters, nombre que aún se conserva, y también tejedores de seda. Pronto se formaron gremios y cofradías, que tenían por patrono San Gerónimo, y también la casa del Gremio, situada en la calle del Hospital. Alcanzó esa industria gran pujanza en el siglo XVI, en que se formó el Arte mayor de la seda, de que se derivaron los oficios de veleros, cinteros y calceteros, constituyendo los llamados Arte menor de la seda; y como auxiliares, las artes de tintoreros, torcedores, hilanderos y adrezadores.

El Rey D. Carlos II, en 1686, accedió a que el Gremio se elevase a Colegio o Arte mayor, con nuevas ordenanzas, en las que se establecen reglas para el aprendizaje y declaración de Maestros en el arte de la seda. Se subdividieron mucho estas artes, según la clase de tejidos, cintas, velos, etc., a que se dedicaban, y adquirió gran esplendor en todas las especialidades la fabricación sedera.

En una exposición del Colegio de Terciopeleros y Arte mayor de la seda de la ciudad de Valencia hecha al Rey, para que los Diputados que se hallaban en Madrid a la celebración de las Cortes, en nombre de la ciudad suplicasen a su Majestad la observación del Decreto de 27 de octubre de 1720 y derogación del de 17 de junio de 1724, se citan datos interesantes sobre exportación y comercio de Filipinas y Nueva España.

Los Torcedores de seda, según parece, no existían como Gremio en 1531, "puesto que no figura en la lista de los oficios que concurrían al nombramiento de Consejeros para la ciudad". Después aparecen con esa denominación, y en 1732, por Real Cédula expedida en Sevilla, se les dieron nuevas Ordenanzas, que fueron impresas en Valencia en 1745 y reimpresas en 1783. En 1601 designaron como patrón a San Erasmo. El gremio se administraba por Prohomanía o Junta directiva; se ingresaba por la clase de aprendices y después se llegaba a Maestro.

Los Tintoreros de seda formaban Colegio y era uno de los nueve Colegios de oficios que existían en Valencia. Por Real Cédula de 1763 fué dada aquella categoría y modificadas sus antiguas ordenanzas; siendo su patrón San Miguel Arcángel. Entonces no siendo Maestro examinado por el Colegio, no se podía ejercer en Valencia ni en su reino el oficio en sedería; los Adresadors, de que aún se conserva con este nombre una calle de Valencia, no se sabe que formasen Gremio

Los Veleros de seda, con la antigua denominación de Teixidors de vels y después de Toquers, formaron una agremiación antiquísima; y según la Memoria que antes citamos, la noticia más antigua que se tiene es de 1460, con motivo de la celebración de su fiesta a la patrona la Virgen de la Misericordia, formando una cofradía de las más ricas de Valencia.

En diciembre de 1669 firmaron escritura de concordia con los llisters o cinteros, en un pleito que tenían. Se citan actos públicos en los cuales el gremio de Toquers o veleros desplegó un gran lujo y riqueza ante todos los demás gremios.

Al antiguo Gremio de calceteros se le concedió Real Cédula para erigirse en Colegio en marzo de 1774; se dedicaban a fabricación en seda de medias, bolsillos, redecillas, guantes, gorros, chupas, casacas y calzones. El aprendizaje duraba 6 años y dos de práctica, y cada Maestro sólo podía tener un aprendiz. Tenían como patrona a Santa Lucía. Por Real Decreto de 18 de junio de 1756 se declaró libre la industria de la calcetería.

El mal estado que tenía la industria sedera a mediados del siglo XVIII hizo que se formase una Sociedad libre de oficiales del Arte de la seda, que parece se fundó en 1747 bajo el patronato de la Virgen de los Desamparados. Los socios eran cien, con acciones y reparto de ganancias proporcionales, es decir, la forma de una Sociedad cooperativa de producción, que para aquella época representa un gran adelanto en las costumbres sociales de los oficios y gremios.

Es muy notable la legislación foral en las artes de la seda en Valencia, especialmente las llamadas leyes suntuarias, que en los siglos XIV y XV fueron mucho contra el lujo, perjudicando a los sederos. Las Cortes celebradas en Valencia el año 1358, prohibieron el uso de paños de oro y seda, los forros arminia, el adorno de perlas y piedras preciosas. En las Cortes de Monzón, año 1363, los brazos o Estamentos pidieron su revocación, y el Rey D. Martín vuelve en 1403 a prohibir los vestidos de seda y adornos de perlas. D. Alfonso IV, en las Cortes de 1418, dictó una completa legislación sobre el uso de los vestidos de seda, perlas, oro, etc.; pero el mismo monarca disminuyó mucho las penas en las Cortes celebradas en Murviedro en 1478.

Realmente el lujo en las artes suntuarias preocupó mucho y ha sido tema muy discutido, como lo demuestra el certamen celebrado por la Sociedad económica de Amigos del País en Valencia en 1825.

La competencia que hacía en Valencia el comercio indo-europeo en la seda, dió origen a la exposición al Rey D. Felipe II, el año 1542 en Monzón, a cuyas Cortes concurrieron los tres Estamentos; y por lo cual después adquirió nuevo brío la industria sedera en aquella comarca.

En 19 de enero de 1623 se publicó una Real orden o pragmática prohibiendo la exportación de la seda fuera de España y la introducción de la extranjera o sea no cosechada en la nación. Una de las cláusulas era la de prohibición de que toda seda que se cosechase en la ciudad de Valencia y pueblos de su particular contribución, se había de torcer dentro de la ciudad, y que solamente en ella podía haber telares; de esto protestaron los fabricantes de Toledo, a quienes perjudicaba.

Los Velluteros y Torcedores de seda consiguieron una carta real en la que se ordenaba el más exacto cumplimiento de la pragmática de 1623. Por Real orden de 26 de octubre de 1737 se prohibió nuevamente la extracción de seda de España; pero después se modificó algo esta ley, por lo que se pidió la revocación de estas alteraciones y que quedase en todo su vigor la de 1737; y en fin, que se diera el derecho de tanteo a los fabricantes españoles en la compra de la

seda. Según calculaban entonces, se trabajaban 580,417 libras de seda, más de 300,000 del reino de Murcia, o sea un total de 1.160,625 libras de seda; y en aquella época, 1738, había en Valencia 934 maestros sederos.

La lucha entre prohibicionistas y los de libre extracción duró muchos años, y en 1772 se publicó una Real Cédula regulando la extracción de la seda por los puertos de Alicante, Cartagena y Barcelona, durante cierto tiempo, el suficiente para que en buenas condiciones pudieran proveerse los fabricantes de aquella región de la seda que necesitasen.

Son muy notables las restricciones porque entonces pasaban los tejedores de sedas. Para la cobranza del impuesto llamado *Dret del Tall*, o sea derecho de poder cortar del telar una pieza de tela tejida, había unos empleados llamados Bollatiner o Bollador, que marcaban los telares dispuestos antes de empezar a tejer, con un sello o plomo del General, y no se podía quitar la pieza del telar, sin otra inspección igual y pago del impuesto correspondiente. Tampoco los comerciantes, sastres, etc., podían vender pieza de tela o parte de ella sin pagar el derecho del General, que se marcaba con la bolla o sello de plomo; y con otras prescripciones onerosas y perjudiciales a la industria, por más que entonces ya había la costumbre de resistir estos y otros sufrimientos en el trabajo.

En 1608 se impuso un tributo con el nombre de *Drets nous*, para la custodia de la costa marítima y conservación de las galeras; además del impuesto que se estableció a la seda por las Cortes de 1564 sobre la exportación o importación. Como una vez entrada la seda en Castilla no pagaba derechos, había mucho contrabando, y por eso se establecieron tornos en Alcudia y Carlet, porque desde esas poblaciones, en una sola noche, llevaban la seda de contrabando a Castilla para conducirla a las fábricas de Toledo y Talavera. En fin, la percepción de los impuestos y las disposiciones proteccionistas o más libres otras, tenían además las dificultades de los diferentes reinos y distintas legislaciones que entonces había dentro de España en sus diversas regiones y todo ello perdjudicaba mucho.

Las Sociedades económicas de Amigos del País, fundación del gran Carcaron un gran adelanto en las vías del progreso, contribuyeron mucho al fomento de las industrias sederas, como al de todas las producciones agrícolas e industriales, y la Económica valenciana fué una de las que más se distinguieron en favor de los intereses sericícolas.

Desde su fundación, en 1776, ha trabajado siempre esa benemérita Sociedad económica en favor del Arte de la seda. Verificó concursos, procuró el fomento de la producción de la seda y de los tejidos; dió premios a las mujeres que mejor supieran ciertas artes de la seda; coadyuvó a las clases y enseñanza de dibujo aplicado a los tejidos de seda; igualmente y mucho en favor de la liber-

tad del trabajo y para que se quitasen trabas en aquella fabricación. Obtuvo la Real orden de 12 de julio de 1780 para declarar la libertad de poseer telares los fabricantes de medias en Valencia. En 1785 concedió una medalla de oro por una notable Memoria sobre fabricación de medias de seda. En 1794 imprimió una Memoria titulada "Consideraciones sobre el hilado y torcido de la seda"; se imprimió también una cartilla para hiladoras e hiladores de seda; estableció en la casa Misericordia una máquina de ensayo para hilar y fundó en 1788 una escuela de tintes.

Después de la guerra francesa procuró la Sociedad medios para reanimar la perdida industria y la producción de la seda. En 1830 publicó un trabajo premiado que llevaba por título "Memoria sobre los medios más fáciles de emplear y mantener a los trabajadores del arte de la seda, cuando temporalmente cesan en sus talleres"; esto fué en vista de la gran miseria que había entre los operarios de las Artes de la seda. Premió otra memoria "Sobre la decadencia de las fábricas de seda y su restauración". Fué el origen de grandes trabajos la Sociedad económica para restaurar en Valencia la fabricación, valiéndose de gran actividad, inteligencia y mucho patriotismo, para lograr un buen resultado en sus nobilísimos propósitos, auxiliando a la vez la sedería con la publicación de muchísimos trabajos, que sería largo enumerar.

En el preámbulo del Reglamento del Colegio del Arte mayor de la Seda de Valencia, hay también datos históricos sobre esa respetable asociación, que lleva ya más de cinco siglos de existencia.

Por los antecedentes del Archivo del Colegio se deduce que se constituyó en el siglo XV el Gremio llamado de Velluteros, en cuya época había una gran libertad de trabajo en la fabricación de tejidos de seda, establecimiento de fábricas, compra y venta de primeras materias y de las elaboradas, y existiendo maestros extranjeros lo mismo que del país.

Para evitar competencias que perjudicaban al Gremio se establecieron unas ordenanzas a que se habían de sujetar todos los vellutés. Las ordenanzas para el Gremio de terciopeleros se promulgaron en febrero de 1479 y fueron confirmadas por D. Fernando el Católico en 13 de octubre del mismo año.

En 21 de agosto de 1483 se hicieron algunas modificaciones a dichas ordenanzas, fundándose una Cofradía de San Jerónimo, que fué declarado patrón del Gremio, por creerse que fué el primer Cardenal que vistió de seda.

En 26 de septiembre de 1494 el Gremio de Terciopeleros adquirió la Casa-Colegio que aun hoy ocupa en Valencia, para casa común del Oficio de Velluters, como bienes realengos con autorización y licencia del Rey.

En 1626 D. Felipe IV confirmó las Ordenanzas dels velluters, uniéndose al

Gremio de terciopeleros. Con nuevas modificaciones fueron aprobadas por Don Fernando V de Castilla y I de Aragón, y que en marzo de 1604 confirmó en Alcalá D. Felipe III.

El Rey D. Carlos II, en el año 1686, concedió al Gremio de Terciopeleros el título de Colegio del Arte Mayor de la Seda.

En aquella época existían en Valencia unos 800 telares, aumentándose, cien años después, en 1786, hasta el número de 3,585, en los que se ocupaban 5,295 operarios y 1,200 mujeres, invirtiéndose por año 482,515 libras de seda, en los tejidos, importando el coste de la manufactura más de 13 millones de reales y el valor de los géneros fabricados unos 46 millones.

En el año 1770 se admitieron en el Colegio a los Torcedores de seda, y en el mismo año se concedió la excepción a sus colegiados de entrar en quinta para el servicio de las armas.

En el año 1777 llegó a gran apogeo la industria sedera en Valencia, teniendo mucha rigidez en el ejercicio del arte y confección de tejidos.

Las Cortes de Cádiz, en 8 de junio de 1813, decretaron, como se ha dicho, la libertad del trabajo, y desde entonces el Colegio tuvo que suprimir todas las reglas que regían para el ejercicio de las artes de la seda. Las modernas leyes sobre Accidentes del Trabajo, la del trabajo de las mujeres y niños y demás que se han promulgado, hicieron preciso reformar los Estatutos y Reglamentos por los cuales se venía rigiendo el Colegio del Arte Mayor de la Seda de Valencia, siendo aprobados en 4 de agosto de 1902 los que actualmente tiene esa meritísima antigua institución, origen y base de todo cuanto en sericicultura se ha hecho en la región valenciana.

Además del Colegio del Arte Mayor de la Seda, existe en Valencia una Sociedad denominada "Fomento de la Sericicultura de la Industria Sedera Valenciana", fundada, según pié de imprenta de sus Estatutos, en el año 1912. Su objeto es el fomentar y proteger el cultivo de la morera y la obtención del capullo de seda, como base de la industria sedera, y defender los intereses de ésta como complemento de la Sericicultura.

Esta Sociedad se fundó, por lo tanto, diez años después de la de Barcelona y con igual objeto, siendo muy meritísima su labor en bien de la sericicultura.

La industria sedera en Andalucía

Andalucía fué una región de las que más se distinguieron en las artes de la seda, especialmente durante la dominación árabe; basta considerar que existían en Sevilla 10,000 telares de seda, y otros tantos en Granada, Córdoba, Almería y Málaga, y que en aquella región había empleados en la producción y elaboración de la seda un millón de habitantes. Sus preciosos tejidos de seda

eran exportados a grandes precios y daban mucha riqueza a esa región, en la que hoy apenas se produce ni elabora la seda.

En Sevilla solamente, donde tantos progresos hizo la industria de la seda en tiempo de los árabes, había empleadas en ella unas 130,000 personas en los 10,000 telares que existían de moros y cristianos y continuó brillante mientras se exportaba a América y a la vez se prohibía la extracción para el extranjero, pero ya hacia el 1700 decaía y llegó a tal estado, que en los archivos de esa ciudad hay una exposición de los gremios al Ayuntamiento, diciendo la decadencia a que había llegado esa industria, en la que ya no se contaban más que 16 telares, lo cual confirma el Ayuntamiento en otra exposición al Rey Don Felipe V.

En el reinado de Carlos III, que tanto se procuró reanimar esa industria, había 2,318 telares, de los que subsistían aún en 1794 unos 800, que sólo servían como muestra del antiguo esplendor y perfección de esa industria en Sevilla. En el año 1847 existían 135 telares altos y 28 bajos, de mujeres, en los que se elaboraban listonería, tisúes de oro y plata en 4, sarga en 16, galones de metal fino en 12, tafetanes en 20, tabinetes de seda y algodón en 6, pañuelos en 27, cintas y franjas de colores en 20 y en los demás todo género de tejidos.

Sevilla fué en siglos pasados asiento de muchas industrias hoy desaparecidas, y especialmente los tejidos de seda, debidas muchas fábricas a los moros, que fueron tan industriosos, buenos agricultores y artistas, como consignan historiadores musulmanes y los recientes estudios arqueológicos, que han descubierto riquísimos tejidos en trajes de reyes, infantes, prelados y en muchas iglesias, siendo célebres las ciudades de Murcia, Almería, Córdoba, Granada, Málaga, Toledo, Valencia y Sevilla, como prueban los escritos que se copian. (Apéndice número 10).

El señor Marqués de Cerralbo, en su discurso de recepción en la Real Academia de la Historia, dice: "Caro es de recordar, por rarísimo, que aun prohibiendo Mahoma a los hombres vestir seda, y que llegando Omar el conquistador de Jerusalén a perseguir a cuantos la usaban, sean los mahometanos, casualmente, los que sobresalieran mucho en vestirla y llegasen a tal perfección en tejerla, que ni los celebérrimos frigios les aventajaran. Sin embargo, estas telas se destinaban a la exportación, aunque ciertas sectas las empleaban mezcladas. El Profeta permitía las sedas en los trajes de guerra, pues el lujo de los ejércitos musulmanes era excesivo cuando iban a combatir; y los Cruzados aprendieron este lujo de los orientales.

Durante la Edad media se empleaba también la seda para banderas, gonfalones, tapices, gualdrapas de caballos, etc.; y las telas en sedas y oro se cambiaban como la moneda. Los emperadores griegos pagaban en sederías a las iglesias de Occidente ciertos tributos anuales, y como dice D. José Gestoso y Pérez en su interesante obra (de la que sacamos muchas notas) "Curiosidades antiguas sevillanas", en los numerosos inventarios de los tesoros de los templos, se tra-

ta del samit de Persia, de Egipto, de Alejandría, el bandequín de Bagdad, etc.; en el saqueo de Antioquía (1098), en la toma de Constantinopla (1204), en Damieta (1219), los Cruzados encontraron entre otras riquezas, cantidad de telas".

En Sevilla, muy especialmente los árabes, fueron los maestros en sericicultura, obteniendo tejidos finísimos de seda y oro, que llamaban marabique, tartarí, zarzahan, samit, sirgo, etc., y con algunos de ellos se amortajaron San Fernando y su hijo el infante D. Felipe, y las que atavían la momia del Arzobispo D. Rodrigo en su sepulcro de Santa María de Huerta, según dice el señor Gestos en su citado libro.

Los sarracenos empleaban la seda en las enseñas militares, como se conserva una en las Huelgas de Burgos, otra en la Catedral de Toledo, pertenecientes al Sultán Abu-Said Otsmans, hechas de lo que llamaban tiraz, y sus tejedores habitaban en Córdoba, en el barrio llamado "de los bordadores".

Era costumbre de los jefes musulmanes tener en su palacio una casa destinada a la fabricación de tiraz o manufactura de seda; y allí se tejían telas, inscripciones y otros de uso para el señor y para regalos diplomáticos.

Los tejidos de seda sevillanos eran de los más apreciados, como se puede deducir de inventarios de los templos y casas de magnates, recordando la obra citada del señor Gestoso, en una nota, que dice: "al tratar de las ricas telas moriscas, acude a la mente el recuerdo penosísimo de las que constituyeran en los siglos XIII, XIV, XV y XVI los vestuarios de las imágenes articuladas de la Virgen de los Reyes, Fernando III, Doña Beatriz de Suabia y D. Alfonso X, que se custodiaron en la Capilla Real de nuestro templo metropolitano (de Sevilla; tesoro (dice) tan estupendo y singular, que si hoy se conservara, produciría la admiración del mundo entero. Pues bien, aquella inusitada riqueza constituída por regios donativos en el lapso de cuatro siglos, desapareció, y con ella los interesantísimos simulacros de los citados monarcas y hasta el pavés de San Fernando, que alcanzó a ver el ilustre Argote de Molina. Las reformas de que fué objeto la Real Capilla con motivo de la canonización del Santo Rey, destruyeron éstas y otras inapreciables joyas".

Después que San Fernando conquistó a Sevilla, permaneció allí una gran población musulmana, inteligente en la industria sedera, y no tuvieron inconveniente los cristianos en aprender de los vencidos sus obras artísticas y emplear sus tejidos; llegando a tanto el lujo, que el Rey Sabio, en 1256, prohibió que trajesen "sillas forradas ni con oropel ni con argenpel, que tampoco emplearían en cobertura, pespunte, cofias y pendones ni en las fundas de los escudos, y que no usasen cascabeles, etc., y prohibiendo a las mujeres el uso de objetos de metales ricos, de camisas bordadas de oro; extremando estos rigores hasta en las comidas, en las fiestas de bodas y en la manera de vestirse de los vencidos sarracenos".

La seda ha sido siempre objeto de lujo, y por eso hay disposiciones reales prohibiendo su excesivo uso, y que por lo que indican se vé que en todo tiempo el

lujo no ha respetado mandatos, y nos permitimos extractar como curiosidad antigua algunos párrafos de la citada obra.

En las Cortes de Valladolid, en 1258, se prohibió que ningún oficial de la Casa Real, ballesteros, halconeros, ni porteros, trajesen pieles blancas, cendales, ni sillas de barda doradas, ni argentadas, ni espuelas doradas, ni calzas de escarlata, ni zapatos dorados, ni sombreros con oropel, ni argentpel, ni con sedas, salvo los servidores mayores de cada oficio. Ni esto ni el acuerdo de las Cortes de Henares, en 1348, fueron obedecidas, pues hasta un cronista en el reinado de D. Pedro y Don Enrique, dice que poseía paños tan ricos, que con su valor podría haberse vestido cien pobres. En el reinado de D. Juan II la fastuosidad en la Corte fué grande "emulando con el monarca los prelados y ricos hombres en el comer, en el vestir y en los más costosos deportes; llegando el exceso a tal, que las Cortes de 1452, en Palenzuela, solicitaron que el monarca renovara las leyes suntuarias de D. Alfonso XI; petición que no fué acogida, a pesar de que en el Ordenamiento de dicho año, se dice: "e como parecerá claramente en el presente en los mis Reinos aquella mesma disolución e aún mucho más en traer supérflua e desordenadamente las gentes ropas de seda e de oro e de lana, e forraduras de martas, e de otras peñas e otras muchas guarniciones de oro o de plata de aljofar e de muy gran valor e que no tan solamente aquellos e aquellas que razonablemente lo podían e debían traer por ser de grandes linajes e estados e faciendas, mas aún las mugeres de los menestrales e oficiales querían traer sobre sí ropas e guarniciones que pertenecían e eran bastantes para dueñas generosas e de gran estado e hacienda a tanto que no se conocían las unas entre las otras e que acaecía muchas veces a muchos e a muchas, así de gran estado como de menor, que por causa de los dichos trajes e aparatos que avían de vender lo que tenían o la mayor parte dello para lo cumplir e venían después por ello a muy gran pobreza..."

Se vé que entonces el lujo era grande en España, y por eso también la prosperidad de la industria sedera, cuyos tejidos fueron mirados como de ostentación y coste.

Y tampoco esto disminuyó en los reinados de Enrique IV y de los Reyes Católicos, en que se usaba la grandeza oriental, como se observa en las vestiduras que ostentaban las estatuas yacentes de Don Juan I y su mujer, en la Cartuja de Miraflores; la del infante Don Alonso, la de Juan de Padilla y otras.

Es decir, que la sociedad de antaño no difiere de la de ogaño; el lujo entonces y ahora; la seda, los tejidos con oropel, los bordados, etc., tenían la predilección en los vestidos, siempre que podían emplearlos; por eso no hay que extrañar que tuvieran los centros de industria sedera, como Sevilla, Córdoba, Toledo, Valencia, Murcia, etc., tanta riqueza por la sedería, cuando esas sedas tenían que ser de produción nacional, y por lo tanto la fabricación de tejidos habría de ser próspera y desplegar gusto artístico, pues también entonces y ahora los artistas van a donde mejor se recompensa su arte.

Los gremios de tejedores sevillanos, desde la reconquista hasta el siglo XVIII, fueron muy importantes y objeto de varias disposiciones, figurando en las Ordenanzas con los títulos de: tejedores de terciopelo, de sederos, de toqueros e hiladores del torno de seda; y se citan nombres de varios tejedores afamados por sus especiales tejidos. En 1693 se tejieron magníficos terciopelos y flecos para la Catedral de Sevilla. En el siglo XV se hacían diversas telas, sirgos, centales con oro y seda. En el siglo XVI se tejían damascos de seda, de raso, terciopelos, oro y seda, mantos tafetanes y brocados; en los siglos XVII y XVIII además se hacían pasamanos y paños de seda y oro. En Sevilla había una Tasa general de precios que describe el Conde de la Puebla en el año 1627.

En 1655 no habían quedado en Sevilla más que 60 telares, siendo así que antes había 3,000, en los que trabajaban 30,000 personas. En 1713 había ya 405 telares y en 1732 llegaron a 1,000. Siete años después se redujeron a 140, aumentando en 1745 a 398, y en el año 1779 había ya 2,318 telares, más 95 tornos y 87 mundillos de hacer puntas, en todos los cuales se consumían 100,000 libras de seda; había 50 tornos y empleaban 3,397 personas; además 63 telares de medias, 65 de redecillas y 3 de gorros. En el año 1790, según certificado de Don Juan Martínez, Secretario del Arte mayor de la Seda, había 168 maestros de tejidos y 111 tratantes que tenían cada uno varios telares; según las obras anotadas.

Del siglo XIX cita el señor Gestoso los nombres de tres fabricantes de ricos tafetanes, damascos y hermosos tejidos. Después vino una gran decadencia y olvido de las tradiciones de esa importante y artística industria, debido a la competencia irresistible de los tejidos extranjeros, en donde se disponían de mejores telares y mayores medios comerciales.

El entusiasta y entendido Ingeniero agrónomo D. Emiliano López Peñafiel, Director muchos años (hasta su muerte, hace poco) de la Estación sericícola de Murcia, fué gran propagandista de la industria sedera, y también llevó su trabajo a Sevilla, consiguiendo se crease un Sindicato para el desarrollo de la plantación de moreras y crianza del gusano de la seda. En la relación de la primera Junta se menciona que la industria sedera había sido fuente abundantísima de riqueza en toda España, y en particular de Sevilla, donde en 1520 existían 16,000 telares domésticos de familia, en que no se utilizaba para hilar más que el rudimentario torno, no como los telares modernos de grandes dimensiones, fuerza y trabajo, pero que con aquel antiguo mecanismo, se elaboraban en Sevilla y su provincia 100,000 kilogramos de seda al año y se empleaban 100,000 obreros, sin contar las mujeres, ancianos y niños, que coadyuvaban al trabajo. Se producían sedas de buena calidad, haciendo competencia en el extranjero; y hoy sólo se produce (como dice el señor Gestoso) en la fábrica de filatura de los señores Faustino Martínez y Compañía, única en aquella capital, y donde aún puede apreciarse las buenas cualidades de flexibilidad, tenacida, finura y brillante o "joyante" de las sedas.

La decadencia de tan floreciente industria fué debida a las enfermedades del gusano, especialmente la pebrina, que no se esperó, como en Francia, a que al llamamiento de los sabios, contestase Pasteur con sus descubrimientos que le hicieron inmortal. En esa relación hay un párrafo que copiamos, y dice así: "porque a mediados del siglo XVIII ya comenzamos a gastar de lo extranjero y las sabias leyes de nuestros católicos monarcas fueron cayendo en desuso, e invadieron nuestros mercados los tejidos de seda de los ingleses y franceses, y en el siglo pasado y en el actual (la fecha de la obra es de 1910) nos europeizamos, ya no nos gusta nada que sea español, vestimos a la inglesa, comemos a la francesa y nos arruinamos a la española. Sólo nos quedan preciosos recuerdos y riquísimos ejemplares de lo que fué nuestra industria sedera en pasados siglos, como la maravillosa capa de Carlos I, que se conserva en la Parroquia de Santiago en esta ciudad (Sevilla), las obras maestras de las Catedrales de Sevilla, Toledo y Córdoba y la tapicería riquísima de los Reales Palacios de los Reyes, en Madrid, Aranjuez y el Escorial, y esa variedad, en suma, de preciosas producciones, que es la admiración de propios y extraños, en casullas, capas y ornamentos sagrados, que existen en muchas Catedrales de España".

El naciente Gremio ha creado una escuela práctica en Aznalfarache, con bastante material, dando gratis la semilla, que en 1908 produjo ya 40 arrobas de capullo y en el de 1910 ha pasado de 100 arrobas.

La Junta del Puerto ha plantado 14,000 moreras; y se trata de dar primas a los criadores, como se hace en Francia, que se dá un franco de prima por cada kilo de capullo, y como hicieron nuestros monarcas en sabias pragmáticas, ofreciendo premios de importancia a los agricultores que hicieran mayores plantaciones de moreras en sus propiedades.

Como documento curioso, nos ha proporcionado la copia (Anexo número 11) de una Representación del Gremio de Comerciantes de seda de la ciudad de Sevilla, en el año 1743 a 1750, contestando a otra que se había dirigido al mismo Rey por el Gremio del Arte Mayor de la Seda de Sevilla; así como otras notas que se copian en el mismo anexo.

En el año 1827 había en Cádiz seis fábricas de seda que desaparecieron en la segunda mitad del siglo pasado.

En el siglo XV había millares de tintoreros, torcedores, tejedores y bordadoras en Granada y otras ciudades manufactureras del litoral.

Las fábricas de sedas que dejaron los árabes en Granada, Málaga y otras ciudades eran muchas, y las Ordenanzas de aquella ciudad de 1552, y reimpresas en 1672, indican el estado floreciente en que estaba la fabricación de sedas en aquel reino. Había en Almería, Málaga y Granada alcaicerías o registros de la seda al cuidado e inspección de los almotalafes o gelices; los primeros lle-

vaban la seda de los pueblos respectivos de producción a la Alcaicería respectiva, y los gelifes eran los corredores, que la vendían por medio de pregón a pública subasta, anotando sus resultados en libros de registro. El Hafiz era el Alcaide o Administrador de la Alcaicería, que pesaba, sellaba y guardaba la seda depositada en ella. Cada libra (que entre los árabes era 18 onzas), tenía un pequeño derecho llamado tertil, para pago de empleados y sostenimiento del edificio y oficina; se pagaba también un diezmo, que se daba al Estado.

Después de la conquista de Granada se recargaron mucho los impuestos; además de ese diezmo, con otro para la iglesia y por alcabalas; así es que en tiempo de Felipe II los impuestos de la seda eran de 21 reales 15 maravedises, sumando aun en la decadencia de esa industria 120,000 ducados la recaudación de impuestos sederos en las circunscripciones de Andalucía y Valencia. Además, los Almotalafes impusieron también gravámenes al cosechero, con un aumento del 4 por 100 del alcabala; en fin, que en aquel tiempo a cada morera le correspondía un impuesto de 16 reales; por lo cual no es de extrañar, que tanto estrujar al pobre sericicultor, concluyera por abandonar su industria y cortar los morerales.

La hilaza de Talavera pasaba por una de las mejores de Europa, y competía con las de Florencia y Lyon de Francia. Las fábricas que había en esta ciudad eran importadas de España e Italia; y los terciopelos, damascos, sedas y cintas que salían de nuestros telares para los mercados extranjeros, eran buscados por todos los comerciantes. De todas partes acudían por ello a nuestras ferias; porque ocupaban el primer rango entre los conocidos en los siglos XV y XVI; pero en el siglo XVII ya había decaído mucho la industria sedera, y en el reinado de Felipe III hacían los grandes de España venir del extranjero las sedas para vestirse, porque, como ahora, sería moda ya el vestir con productos de la industria extraña a nuestra nación.

La industria sedera en Murcia

Murcia es aún hoy buen centro de producción sedera en España, según el señor Baleriola; antiguamente se evaluaba en 40,000 onzas anuales la semilla que se ponía en incubación en Murcia; cifra que es la que se calcula se cría hoy al total en toda España. Después de haberse arrancado las tres cuartas partes de las moreras, aun así se produce la mitad del total de la cosecha de seda en España en aquella fecha, 1894.

En Murcia las mujeres de los colonos cuidan con esmero la cría del gusano, y de su producto pagan muchos el arrendamiento de las tierras que cultivan. Es tanta la afición y el trabajo de aquellos huertanos, que en la época de la cria se ven por los caminos rurales a centenares las tartanas (que así les llaman) a los

cañizos o andanas en donde hacen la cría. Estos los cubren en forma de bóveda, con sábanas, mantas, tapabocas, vestidos, todas cuantas ropas tienen, llenando sus habitaciones con las andanas y reduciéndose a vivir esa temporada debajo de las mismas y de cualquier modo. El trabajo está encomendado a las mujeres, viejos y niños, que tan inteligentes son en esta industria agrícola de la seda y del hilo de pescar.

"Más de 100,000 personas vivían de la seda en la Murcia antigua; se avivaban de 40 a 50,000 onzas de semilla; se hilaban por los colonos más de 100,000 arrobas de capullo; se alimentaban 6,000 telares, y el comercio de la seda era el principal en Murcia. Aún quedan en pie los edificios del Contraste y el de los llamados Gremios mayores; en aquél se hacían las contrataciones, y en éste se elaboraban los ricos y diversos tejidos que mantenían viva y floreciente la hoy casi perdida y olvidada industria. Funcionaban multitud de tornos para los torcidos, que entonces daban pan y ocupación a muchas familias. Todo aquello concluyó; sólo resta de la cría de la seda dos filaturas de capital francés, que funcionan y dan jornal a unas 1,400 mujeres", todo según dice Baloriola en su citado libro.

Esta industria aún subsiste, aunque en proporción muy pequeña a la que antes tuvo, en Murcia, Alcantarilla, Calasparra, Molina y Totana y algún otro punto; en la Cuenca del Segura también queda algo de lo mucho que existía antiguamente.

Si en la antigua Murcia ha habido entusiastas e inteligentes personas que han trabajado por el desarrollo de la industria sedera, debemos mencionar entre los modernos al señor Baloriola y al Ingeniero agrónomo D. Emiliano López Peñafiel, entusiasta e inteligente Director de la Estación Sericícola de esa ciudad, como ya hemos dicho, y que desgraciadamente para la sericicultura española falleció hace poco. Este ingeniero, durante muchos años, se dedicó completamente a la experimentación y propaganda de la sericicultura, consiguiendo establecer Centros de prácticas en muchas localidades, publicándose oficialmente por el Ministerio de Fomento muchos folletos, entre los cuales citaremos los siguientes: Resumen de los principales trabajos realizados en la Estación sericícola durante los años 1902 al 1906: Prácticas de industria sedera. Experiencias realizadas durante las campañas sederas de 1902 y otros varios años y diferentes folletos de propaganda sobre la cría del gusano de la seda y cultivo de la morera.

Hay dos libros muy notables escritos por autores murcianos: uno de don Juan Montesinos y el otro de D. Luis Escribano Pérez, titulados: "Modo práctico de criar el gusano de la seda" y "Guía de criar el gusano de la seda"; muy prácticos y con experiencias científicas y locales de mucha utilidad.

En 1761 publicó D. Antonio de Elqueta, Secretario del Secreto de la inquisición en Murcia, un libro titulado "Cartilla de agricultura de las moreras y arte para cría de la seda"; es una obra muy notable, que contiene cuánto en

aquella época se sabía teórica y prácticamente, adicionado además con un diccionario de los nombres que entonces se usaban en Murcia en ese arte.

La industria sedera en Toledo

Toledo fué una de las regiones sericícolas importantes, según los datos estadísticos que se saben de esa provincia. Se producían anualmente 500,000 libras de seda; los morerales se extendían por las riberas del Tajo, y poblaciones como Talavera y otras que eran muy ricas por su producción sedera.

Pero los gravámenes, la dominación de las tierras por los Cabildos, hicieron decaer esa producción, que alimentaba un importante comercio de exportación, que valía muchos millones; influyó también en su decadencia, la expulsión de los moros y judíos, que contribuían poderosamente con su trabajo y su riqueza a la prosperidad de esa región.

Desde 1663 hasta 1680 perdió sólo Toledo 7,316 telares, y hasta 1684 tuvo de menos 400; en 1685 sólo se contaban 600, y en 1692 había 64. Según testimonio de su Corregidor D. Francisco de Vargas, se restableció algo en el reinado de Felipe V y se contaban ya 279 telares.

"En 1750 se intentó plantar morerales en las riberas del Tajo; pero como casi todas las tierras eran del cabildo, de vinculaciones, comunidades y cofradías y se pedía que fuese la seda que produjesen exenta de todo derecho, no tuvo efecto la providencia real".

Dice D. Pascual Naranjo, que en 1480 se consumían en Toledo 450,000 libras de seda; y a principios del siglo XVI sólo se empleaban en sus telares 200,000 libras. En 1552 se prohibió exportar la seda cruda y labrada, y de esta prohibición resultó que no habiendo bastante consumo en el país, dieron 50,000 libras menos las fábricas de Toledo, teniéndose que proveer de las sedas de Aranjuez, Murcia y Valencia.

Se trabajaban con verdadero arte y gusto artístico los tisús de oro que aún se conservan en muchas iglesias; lo mismo que se pueden ver en el Real Palacio, en el Pardo y en casas de grandes de España, en las tapicerías de ricos terciopelos y damascos, con magníficos borlones primorosamente trabajados en las fábricas de Toledo y Talavera.

Fernando VI restableció las fábricas, que adquirieron gran renombre por las franquicias concedidas en 1748 a una Compañía de comercio, hasta que los cinco gremios de Madrid fundaron las de Valencia e hicieron decaer las de Talavera. Estas fábricas fueron dirigidas por la Real hacienda, por D. Juan Rubiere hasta el año 1762, que las tomó el comercio de Cádiz. Para fomentar el plantío de moreras repartieron a los labradores 6,000 plantones. Después les volvió a tomar la Real hacienda, que las dejó a los cinco gremios de Madrid el año

1785; éstos repartieron también plantones de moreras; pero desde 1790 principiaron a decaer estas fábricas, y en Talavera no quedaban entonces más que unos 150 tornos; al par que prosperaban en Valencia. Después ascendió a 256 telares, con cerca de 2,000 oficiales, que siguieron trabajando ricos tejidos hasta 1808, con unos 300 telares, a lo que siguió la decadencia; ya modernamente ha desaparecido esta industria de esa región casi completamente, en la que antes representaba una gran riqueza.

Producción sericícola mundial

La producción sericícola mundial es muy importante; alcanza un valor muy grande; como puede verse en el Apéndice número 12, se aprecia en más de 20 millones de kilogramos de seda. La producción en la Europa occidental (Francia, Italia, España y Austria-Hungría) es de cerca de 6 millones de kilogramos. Debemos hacer notar que en esas estadísticas se asigna a España solamente 830,000 kilogramos de capullo y 56,000 de seda, cuando actualmente pasa de 1.200,000 kilogramos (y tal vez llegaría a millón y medio de capullo) y unos 102,000 kilogramos de seda.

Desde hace ya algunos años nuestra producción sedera va en aumento, aunque lentamente, lo que demuestra que los agricultores se van ya percatando de que es una industria rural de buenos rendimientos, y más lo sería, si pensasen primero en cultivar las moreras necesarias, para la suficiente alimentación de la semilla que ponen a incubar; pues generalmente les sucede que avivan mucha más semilla de la que luego pueden alimentar de gusano, y sin tener en cuenta lo mucho que come en la quinta edad llamada de la freza.

Nótese que Italia produce cinco millones de kilogramos de seda, que es casi el 80,5 por 100 de la suma del total que se obtiene en todas las demás naciones de Europa; y que forma para aquella nación tal vez la más importante producción agrícola, y que sumará un valor de cerca de 189 millones de pesetas. Obsérvese también que Francia, gracias a la protección que el Gobierno presta a la sericicultura, su producción es más de 600,000 kilogramos. La nuestra es actualmente como se ha dicho de unos 102,000 kilogramos solamente, o sea el 2 por 100 de la producción italiana, o el 17 por 100 de la francesa, cuando podría ser superior a la de esas naciones.

Protección de los gobiernos á la sericicultura

La protección oficial a la sericicultura es muy notable en las naciones de Oriente; y en Europa, en Francia, Italia y Austria, los gobiernos favorecen mu-

cho esta industria. En España muy poco hace el Estado; hay una Estación sericícola en Murcia, y nada más.

El Fomento de la Sericicultura Española, de Barcelona, imprimió y presentó al Gobierno un Proyecto para el desarrollo de la sericicultura en España, por su presidente D. Domingo Giménez. En el mismo, después de hacer un buen resumen del estado de esta industria en varias naciones, se propone que el Gobierno dé primas a los agricultores a razón de 0'50 pesetas por kilogramo de capullo fresco; de 0'25 pesetas a los hiladores por kilogramo de capullo fresco; reparto gratuito de 400,000 moreras anuales de 2 a 3 años; reparto igualmente gratuito de 30,000 onzas de semilla seleccionada del gusano de seda; y, finalmente, una cantidad para subvenciones, primas y premios; al total, un millón de pesetas. Hasta ahora nada se ha podido conseguir; y como se vé es un buen proyecto protector, cual es preciso para que en el principio se pueda auxiliar a los sericicultores y excitar por su utilidad a que se propague la cría del gusano de la seda en nuestro país; pues la industria sedera de tejidos por sí misma vendría, habiendo la seguridad de tener el capullo de producción nacional y no depender del extranjero, pues aquí llega la seda de Lyon y Milán, o sea de las ciudades más industriales sederas, y por lo tanto, no hay que dudar que nunca proporcionarán a España la fibra de seda en condiciones que nuestras fábricas de tejidos puedan competir con las que ellos tienen.

Italia es una de las naciones en que el gobierno proteje más la sericicultura, consiguiendo que su producción alcance a cinco millones de kilogramos se seda anualmente. Se propone que los Bancos y Sociedades mercantiles presten sobre sedas y capullo, por la protección que dá el gobierno a esta industria. Hay estaciones sericícolas, magníficos establecimientos de selección y crianza del gusano, siguiendo el sistema Pateur, y el comercio de sedas es importantísimo. Además, se crean en Milán, Turín y Como, institutos especiales, con sucursales en otras poblaciones que tienen por objeto favorecer la plantación de moreras y crianza del gusano de la seda. Se dan cursos públicos de sericicultura; se hacen muchos trabajos de investigación y de información internacional. Esos Institutos sederos propagarán la compra de semillas, los aparatos para el ahogado, desecación y venta del capullo y cuanto se relacione con la seda; se proponen anticipos, descontados en valores de seda y capullo, en fin, gran número de auxilios a los sericicultores. "El Estado contribuirá a la creación de ese Instituto con un millón de liras anuales durante 30 años; las Cajas de Depósitos están autorizadas para hacer préstamos al Instituto, y los Bancos para efectuar préstamos y descuentos sobre los depósitos. Por el Ministerio de Agricultura se harán plantaciones de moreras; se darán subvenciones a los propietarios que establezcan obradores para la cría del gusano; se subvencionarán las asociaciones para combatir enfermedades de la morera, se aumentarán las subvenciones para la enseñanza, con cien mil líras para estos objetos, en las Escuelas agrícolas, y se dan ventajas y facilidades en Aduanas y transporte de los productos de la sericicultura.

La Real Estación sericícola de Padua, fundada por Víctor Manuel en 1871, ha sido muy importante para el progreso de la seda en Italia; dependientes de ésta hay sesenta u ochenta escuelas.

Después del de Italia, es Austria y Hungría el gobierno que más se preocupa de la producción sedera en su país. En el Sud de Hungría se hicieron grandes plantaciones de morera en las carreteras y playas; se construyeron filaturas dándolas en arriendo; así se consiguió que de 2,500 kilogramos que se producían en 1879, se elevó a tres y medio millones en 1910, según cifras que el señor Giménez pone en su folleto. Se hicieron plantaciones de moreras en más de 5,000 pueblos, se repartía semilla, se establecieron escuelas, etc., en fin, hasta 1905 había distribuído el gobierno más de un millón de moreras y más de 24,000 kilogramos de semilla de ese árbol. Los maestros enseñan la sericicultura en sus pueblos; y se estableció un Instituto para la selección de la simiente del gusano, en el que se trabaja con unos trescientos microscopios en la selección bacológica.

A los labradores se les entregan los gusanos avivados en vez de semilla, y en cada una de las 3,000 poblaciones que se dedican a este cultivo, hay una persona de confianza y perita que aviva la semilla y reparte los gusanos antes de la primera muda, en 20 ó 25 pueblos que visita durante la crianza, y les dá instrucciones. El gobierno tiene 153 estaciones para la compra del capullo, y se fijan los precios mínimos, y "como el cultivador recibe gratis la semilla y la hoja, no hay duda de que aquel país está en mejores condiciones que todos los demás".

El Gobierno compra el capullo y lo remite a los obradores para hilar la seda y venderla; tiene de su cuenta filaturas, que alquila en condiciones muy ventajosas, y una que se explota por el Estado para la enseñanza y experimentación.

Con toda la protección del gobierso y de muchas ciudades y particulares llega actualmente a poseer Austria-Hungría una gran producción sedera de muchísimo valor. En Francia no está tan extendida la cría del gusano de la seda como la fabricación de tejidos, pues sabido es que Lyon lleva hoy la supremacia en esta industria, importando la seda del Asia y Europa para surtir sus fábricas de tejer. El gobierno concede primas por más de 10 millones de francos anuales a los cultivadores del capullo, a las hilaturas y a los tejidos. Del total retiene el Gobierno el 6 por 100 como fondo de socorros para enfermedades de los operarios sederos, y se han propuesto subvenciones para aumentar más el total de los mismos a los sericicultores. Respecto a las colonias francesas, también hay una gran protección por parte del gobierno y se procura por todos los medios evitar lo más posible la compra al extranjero del capullo o de la fibra de seda necesaria para sus fábricas, especialmente de Lyon.

Enrique IV fué el primer soberano francés que se dedicó a la propagación de la sericicultura en Francia; pues veía que España e Italia tenían en la seda una gran riqueza; y de ensayos efectuados en Fontainebleau se convencieron de

la posibilidad de esa producción; por eso en 21 de julio de 1602 ordenó que en todos los estados se plantasen moreras y se procurase semillas para la cría del gusano, creando un fondo para atender a estos servicios. Fué Luis XV quien dió gran impulso a la sericicultura, y desde entonces Francia se dedica asiduamente a fomentar su producción sedera y sus fábricas de tejidos.

En el Africa se cría en estado salvaje; sus gusanos proporcionan una seda no muy buena, y que los alemanes procuran explotar.

En América va extendiéndose la cría del gusano de la seda; en México, en 1807, el Virrey de España trabajó mucho para que allí se dedicasen a la producción sedera. Modernamente, en la Escuela de agricultura, se estableció una enseñanza especial de sericicultura. En el Brasil se dan premios por el Gobierno y primas a la producción; en el Perú se establece esa enseñanza en la Escuela de agricultura de Lima, y se cree que podrán hacerse al año tres cosechas del gusano de la seda. En Chile se explotó con gran utilidad la producción de la semilla del gusano, hasta que los trabajos de Pasteur hicieron posible obtener en Francia y cualquier parte, la semilla exenta de enfermedad. En la Argentina hizo muchos trabajos la Sociedad "Sericícola Argentina", y será probable que si un día llega a disminuir en sus producciones agrícolas y pecuarias que hoy enriquecen aquel país, se desarrolle mucho la sericicultura. Parecidamente puede decirse del Uruguay.

En el Asia es donde más desarrollada ha estado y está la producción de la seda, como industria originaria de aquellos países, especialmente China. En este vasto imperio la riqueza que representa la cosecha del capullo de seda se eleva a muchos millones, como puede verse por el resumen estadístico actual y mundial de la producción de la seda. El Japón va a la vanguardia en la importancia de esta industria, a la que se dedican millones de habitantes y en donde se emplean por el gobierno todos los medios posibles de protección y aumento de la misma, ya que es su principal riqueza.

Respecto a España, como nos ocupamos en otros párrafos de diversas provincias, aquí sólo haremos indicaciones sobre el estado actual de la sericicultura española.

Como decimos en otra parte de esta Memoria, la producción de seda en España representaba una gran riqueza. La desanimación producida por la enfermedad de la "Pebrina" en el gusano, llevó a los agricultores al gran desacierto de cortar los inmensos morerales que poseíamos; sin contar que siempre en Agricultura, han sido los sabios que la han sacado de las crisis por qué ha pasado, y debieron los agricultores españoles no haberse dado tanta maña con el hacha y conservar algunos años más las seculares moreras que tantos beneficios les habían dado, y así habrían llegado con esa riqueza arbórea, a que el gran Pasteur diese al público sus experiencias en la producción de la semilla exenta de aquella enfermedad, para poder continuar la producción sedera, como hicieron los franceses e italianos, no tan dispuestos a cortar árboles como nues-

tros agricultores. Por otra parte, nuestros gobiernos no dieron consejo alguno, no fueron previsores y no se procuró salvar el conflicto trayendo, por cuenta del Estado, de países libres de la enfermedad, la semilla necesaria para sostener nuestra producción sedera.

Actualmente sólo Valencia, Murcia y algo Aragón son las comarcas que al total producen poco más de un millón de kilogramos de capullo, cantidad insignificante en comparación con nuestra antigua cosecha; y por eso sólo existen algunas fábricas de tejer, poquísimas relativamente a las que antes había y casi todas en Barcelona.

La Estación Sericícola oficial de Murcia ha sido y es un establecimiento importante de propaganda e instrucción; y es lástima que no se organicen otras estaciones, aunque sean mucho más sencillas, en diversos puntos de España, ya oficiales, ya particulares subvencionadas.

Como decimos en esta memoria, la Sociedad "Fomento de la Sericicultura Española", establecida en Barcelona, se propone (y va consiguiéndolo) que en nuestra nación se vuelva a producir seda en alguna cantidad y evitar el depender (tanto como ahora) de la fibra extranjera, que llega casi toda de Lyon o sea de la ciudad industrial sedera, que no ha de procurar que otras le hagan competencia, y menos Barcelona, en donde saben que hay capacidad industrial, ilustración y deseos de progreso en sus manufacturas.

La protección oficial a la sericicultura se reduce sólo a sostener la Estación de Murcia, como se ha dicho. Se deberían establecer muchas con subvenciones a las Sociedades sederas, Cámaras agrícolas y particulares que quisiesen establecerlas.

Condiciones de exportación

Casi todas las industrias agrícolas tienen como condición para que se obtengan buenos resultados, la baratura en los jornales y la economía en los gastos de explotación y de instalación. Es un error establecer especialmente las pequeñas industrias, gastando mucho en locales, en aparatos y en jornales; sólo podrán dar resultados empleando departamentos ya existentes o de poco coste y con jornales baratos, es decir, aprovechar la casa de labor, en cuanto sea posible, y que en su trabajo se empleen las mujeres, niños y ancianos, que la mayor parte del año no utilizan su esfuerzo y que resultan baratos sus jornales, aprovechándolos en labores de poca fuerza y de esmero en su ejecución.

Estas son las condiciones para que dé utilidad la crianza del gusano de la seda; de otro modo, empleando jornales caros de obreros y gastando mucho capital en edificios y material, la ganancia ha de ser poca o nula. Además, hay que contar, ante todo, con tener disponible y barata toda la hoja que sea necesaria

para la alimentación del gusano, y recordar el dicho andaluz: "Si quieres pasar congoja, cría gusanos y no tengas hoja". Lo primero que hace falta son moreras propias suficientes para la cosecha del gusano, y si son ajenas (cosa no conveniente) la seguridad del coste, a precio económico. Por eso la Sociedad "Fomento de Sericicultura Española" pone todo su esfuerzo en el reparto gratuito de las moreras, como base primordial y esencial del buen éxito de nuestra regeneración sericícola.

Teniendo la hoja necesaria, empleando locales también propios y utilizando en el trabajo las mujeres, niños y ancianos, se puede emprender con éxito y buenos rendimientos la crianza del gusano de la seda.

Esta industria agrícola tiene las ventajas de que se emplea en ella escasos dos meses y en la época en que no hay trabajos agrícolas que hacer en las casas de labor, y que no exige obreros de fuerza, sólo sí de cuidado o esmero.

Su rendimiento en tan corto tiempo es relativamente grande, como puede leerse en el Apéndice número 13, y al que no llegan muchas de las explotaciones agrícolas. No hemos de decir más en este punto, por no ser los medios de explotación sericícola el objeto de estas notas.

Como puede fomentarse la industria sericícola en España

Siendo muy convenientes las industrias de la seda, ya las agrícolas cultivo de la morera y crianza del capullo, como las manufactureras de tejidos y estampados de la seda, se ocurre preguntar: ¿qué debe hacerse para el fomento de las industrias sericícolas en España?

Creemos útil exponer algunas opiniones, aunque todas son casi iguales y por lo tanto, que las orientaciones a seguir en tan importante problema se deducen fácilmente, ya en cuanto debe hacer el Gobierno, los agricultores, los gremios y sociedades, y cuantos se interesen por el fomento de las industrias sederas en España, para que vuelva a ser en nuestra nación una fuente de riqueza, como lo fué en tiempos pasados.

En el Congreso Sericícola celebrado en la Exposición Regional de Valencia el año 1909, se presentó un trabajo sobre los medios de fomentar la riqueza sericícola, por el ilustrado Ingeniero agrónomo D. José M.ª Martí, que después de un profundo estudio de este tema propone en resumen las conclusiones siguientes: (*a*) Aumento de personal y construcción de dependencias en la Granja de Valencia para una sección de sericicultura; (*b*) Creación de viveros de moreras, selección de simiente de gusanos de seda y su distribución gratuita a los agricultores, por dicho establecimiento; (*c*) Aumento de la consignación para premios a los agricultores y supresión de la contribución (referente a la morera y cría del gusano) durante 15 años; (*d*) Rebaja de derechos arancelarios para

el material sericícola y auxilios a las Cooperativas que se constituyan por los sericicultores; (*e*) Practicar experiencias de plantación de moreras en terrenos de secano; (*f*) En la huerta de Valencia, plantar la morera en las márgenes y lindes de los campos.

En el mismo Congreso se presentó otro trabajo por D. L. Estole, sobre los medios de fomentar la industria sericícola en España, y después de un erudito trabajo propone, en resumen, los siguientes medios: para fomentar el desarrollo de la sericicultura española y para el de la industria de hilados y torcidos de seda; para lo primero: distribución gratuita de plantas de morera y simiente del gusano; exención del impuesto territorial durante 20 años a los terrenos plantados de moreras; conceder licencias a los soldados para ayudar a sus familias durante la época de la cría del gusano; primas a los sericicultores por cada kilogramo de capullo cosechado. Para lo segundo: primas por cada perola que hile capullo español; establecer derechos sobre la exportación del capullo; aumento de los derechos de Aduana sobre la seda hilada y torcida; exención del impuesto industrial durante 20 años a las hilaturas y torcidos de seda; importación libre de los aparatos y máquinas necesarias a la industria sedera hasta que se produzcan en nuestra nación; aumento de derechos arancelarios sobre la seda importada, y repartimiento de dichos derechos entre los fabricantes que exporten sus artículos al extranjero; nuevo estudio sobre el trabajo de los niños y mujeres en la industria sedera.

El Presidente del "Fomento de la sericicultura española" de Barcelona, D. Domingo Giménez, propone en su Memoria publicada en el año 1911, la concesión de primas a la sericicultura y la filatura de sedas. Respecto a la sericicultura, la distribución gratuita de moreras y simiente de gusano de seda seleccionado; primas de 0'50 pesetas por cada kilogramo de capullo fresco cosechado. Respecto a la filatura, una prima de 0'25 pesetas por cada kilogramo de capullo fresco español hilado en España; elevar los derechos de entrada de la seda torcida a 4 pesetas oro, como mínimum, y que a la seda torcida y teñida debería aplicarse el derecho de 5 pesetas por kilogramo. Propone, por lo tanto, un presupuesto de un millón de pesetas anuales para estas primas y repartos.

Sin embargo, de éstos y otros muchos planes que se han propuesto para fomentar nuestra industria sedera, creemos podrían adoptarse, según nuestro parecer, los siguientes: 1.° Fomentar la instrucción, experimentación y prácticas referentes al cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda; 2.° Exención de contribuciones durante 20 años a los agricultores que dedicasen tierras y edificios al cultivo de moreras y producción de capullos; 3.ª Subvencionar las Sociedades que se propongan el fomento de la sericicultura en España; 4.° Primas a la producción y exportación de la seda hilada; 5.° Derechos arancelarios protectores de esta producción.

Para conseguir realzar nuestra abatida industria sedera, mucho pueden hacer las Cámaras y Sociedades agrícolas propagando la conveniencia de que en

las fincas rurales se planten moreras y después se instruya a las mujeres, niños y ancianos en la crianza del gusano de seda, que son los que en la casa de labor deben dedicarse a esta industria rural; crear sociedades como en Barcelona el Fomento de la sericicultura española, que se dediquen al reparto gratuito de moreras y semilla del gusano, y a la propaganda por medio de conferencias y folletos en los centros agrícolas; que todos reunidos consigamos que el Gobierno conceda auxilios a esas Sociedades y primas al trabajo sericícola para obtención de la seda, que sirvan de estímulo y compensación a las dificultades con que hay que luchar para el fomento de una industria rural que hoy está tan falta de protección y que tanto la necesita para beneficio de nuestra patria.

APÉNDICES

Apéndice n.° 1.

Traducción del Pergamino del año 1533 por el que el Emperador Carlos V de Alemania, y 1.° de España aprueba las Ordenanzas de la Cofradía de Tejedores de Velos de seda de Barcelona.

"*En el nombre de nuestro Señor Dios Jesucristo y de la gloriosísima virgen Santa María, su Madre, Amén.* Sea cosa manifiesta a todos y cada uno de los fieles cristianos, redimidos con la preciosa sangre de Nuestro Señor Salvador y Redentor Jesucristo Dios, que como nuevamente se haya fundado e instituído, o haya de fundarse e instituirse Cofradía del oficio de Tejedores de velos de seda, vulgarmente así llamada, bajo la invocación de la dicha Santísima Virgen María, en la iglesia y Monasterio de los Frailes Menores de la presente ciudad de Barcelona, y que por no haber sido el número de dichos tejedores tan considerable, como al presente lo es, no ha sido ya anteriormente fundada e instituída; y siendo ahora muy grande *el número de ellos, residentes en esta ciudad, se nos ha suplicado tuviésemos a bien reformar dicho oficio con la nueva Cofradía; por tanto,* etc. etc."

Apéndice n.° 2

Junta general del día 31 de marzo de 1828. Con motivo de la Exposición de tejidos de seda.

En la ciudad de Barcelona a 31 de Marzo año del Señor de 1828. Convocados los Prohombres y Comisión para guarnecer la sala gremial del Gremio y Cofradía bajo la invocación del Ntra. Sra. de los Angeles, de Maestros tejedores de velos de esta capital en la casa de la Corporación, sito de ella y calles nombradas de *Sant Pere més alt* y *Voltas de Junqueras,* a cosa de las tres de la tarde de este día, con concurrencia del infrascrito Escribano Secretario, en cuya convocación asistieron y fueron presentes los individuos siguientes: Francisco Juliá y Ramoneda, Jaime Reverter, Prohombres; Antonio Prats y Vila, Salvador Catalá, Examinadores; Juan Oriol, Clavario; Pablo Nadal, credenciero; comisionados Antonio Claret, Antonio Sivilla, Ignacio Puig y Toxart, Jaime Carrancá, Jaime Carrancá y Cole, Jaime Sala, Juan Escuder, José Mateu, Comisionados por la Comisión para componer o distribuir las manufacturas, Tomás Illa y Balaguer, Manuel Carrancá y Cole, Francisco Amigó y Olguer.

Habiéndose previamente adornado esta sala gremial con todo gusto en los días anteriores por la nombrada Comisión, de todos los artefactos fabricados y elaborados en los talleres de varios individuos agremiados que los habían prestado al intento, y señalaban las tarjetas colocadas sobre ellos, hallándose puesta al frente la Imagen de bulto de la Patrona del Gremio, Ntra. Sra. de los Angeles y además un telar elaboratorio; se ha conferido a dicha sala una sección

de la Ilustre Junta de Comercio, con su Presidente el Muy Ilustre Sr. D. Domingo María Barrajon, Intendente de este Ejército y Principado; y después a las cuatro horas dadas de la tarde se han trasferido a la misma sala gremial, S. M. reinante el Sr. D. Fernando VII, junto con la Reina nuestra Señora Doña Josefa Amalia (que Dios guarde y prospere), acompañados del Capitán de Guardias de la persona del Rey, el Excmo. Sr. Marqués de Valparaíso, Conde de Montealegre, el Excmo. Conde de Torrejón, Marqués de Valverde, Mayordomo Mayor y varias Señoras Camaristas, siendo recibidos en la puerta principal junto a la escalera por el M. I. Sr. Presidente y sección de dicha Real Junta, y por los Prohombres Francisco Juliá y Ramoneda y Jaime Reverter, con los comisionados José Mateu, Jaime Carrancá y Juan Escuder; y al último de ella por los otros comisionados, Antonio Claut, Antonio Sivilla, Antonio Prats y Vila. Seguidamente habiéndose quedado en la calle a caballo los Guardias de la Real Persona, al avocarse SS. MM. acompañados de los referidos Excelentísimos señores Capitán de las Guardias, Mayordomo Mayor y sus Camareras, a la sala gremial, fijaron su atención en la hermosura de la portada, que estaba vistosamente adornada de seda cruda, teñida de varios colores puestos simétricamente y al entrar en la misma, el Prohombre primero, Francisco Juliá y Ramoneda, dió un afectuoso grito de "Vivan Nuestros amados Soberanos", que fué contestado con entusiasmo por todos los concurrentes, hallándose en la espaciosa sala gremial colocados por derecha e izquierda y repartidos proporcionalmente los otros comisionados, Juan Oriol, Pablo Nadal, Ignacio Puig y Toxart, Jaime Carrancá y Coll, Jaime Sala, Manuel Carrancá y Coll, Francisco Amigó y Alguer, Tomás Illa y Balaguer, Mariano Juliá y el infrascrito Notario, Secretario de la Corporación, saludando todos a SS. MM. al entrar a la sala gremial, que la recorrieron una y otra vez por el largo espacio de cerca de una hora, examinando todos los géneros y artefactos existentes en ella, preguntando por las materias de que se componían, fábricas que las elaboraban, los nombres de los Maestros, precios a que se vendían y pidiendo otras noticias a que dieron solución los individuos de la Comisión. Asimismo se detuvieron en observar un hermoso surtido de géneros que estaba puestos al centro de la sala, sobre unas mesas ricamente adornadas con damascos, haciendo diferentes preguntas, relativas a los mismos, y particularmente sobre la seda, desde que está en rama hasta que llega a tejerse, cuya observación la ocasionó el abundante surtido que por escala de colores existía sobre dicha mesa, a que igualmente, según orden del arte, respondieron en solución los individuos de la Comisión. Llamó asimismo la atención de SS. MM. el telar elaboratorio que se hallaba en dicha sala gremial, en el que colocado el individuo José Fábregas y Xabet elaboró a su augusta presencia uno de los dos vestidos destinados para el regalo de la Reina nuestra Señora, el primero de seda de color de lila, como así se manifestó a entrambas Majestades de que recibieran particular complacencia, como la manifestaron; y dedujo la Comisión que el gusto de la Reina nuestra Señora sería que

el otro vestido fuese color de punsón (granate) fino, como así se haría, orientándose no menos del dibujo y del modo y forma con que se procedía a la fabricación. Por último, cuando SS. MM. mostraron estar satisfechos de examinar cuanto contenía aquella espaciosa sala, al querer despedirse, hallándose cerca de la puerta, llamó su atención el individuo Tomás Illa y Balaguer, quien obtenido el real permiso, recitó la alocución del tenor siguiente: "Señor: desde la deseada época de vuestro advenimiento al Trono Augusto de Vuestros Mayores, concibieron los españoles las más lisonjeras esperanzas de que la agricultura, las artes y el comercio harían los más rápidos progresos, a la sombra de Vuestra Real y decidida protección; y si bien sucesos aciagos entorpecieron algún tanto los adelantos de la industria fabril, eso no obstante, el vuelo majestuoso que han tomado y están aún dando las artes, dá una prueba conveniente de lo que es capaz el genio español escudado con la Egida de Vuestra Soberana Munificencia. Es indudable, Señor, que entre los progresos de las artes, merecen un lugar distinguido los artefactos de sedería; y esta vuestra corporación de tejedores de velos, que en sus adelantos afianza una gran parte la subsistencia de una multitud de familias, al verse hoy día honrado con Vuestra Real Presencia y la de Vuestra Augusta Esposa la Reina Nuestra Señora, prometiéndose un dichoso porvenir, se siente excitada de las más tiernas afecciones y gratitud hacia V. R. M., y no hallando voces dignas con que expresarse, dirige al Eterno sus ardientes votos por la mayor felicidad de Vuestro Reinado, y le pide dilate Vuestra Importante Vida muchos años en compañía de Vuestra Cara y Virtuosa Esposa. Señor A. L. R. P. de V. M. el sumiso Gremio de Tejedores de Velos.

Concluída la felicitación, el mismo comisionado añadió: "Señor, será el colmo de nuestra dicha, si Vuestra R. M. nos dispensa el alto honor de que podamos besar sus Reales Manos"; y en seguida, habiendo SS. MM. dispensado esta gracia, tuvieron el honor de verificarlo todos los Oficiales y Comisión, realizándolo por último el infracrito Secretario.

Inmediatamente de haber logrado tan singular favor, el mismo individuo, Tomás Illa y Balaguer, recitó a SS. MM. la siguiente décima:

Los de este Gremio, Señor,
De Vos tan favorecidos,
Os rinden agradecidos,
Un tributo de amor,
Suplicando al Criador,
Os colme de bendiciones,
Y que vuestras Decisiones,
Llenas de celo y saber,
Lleven la España a ser
Feliz entre las naciones.

Retirándose en seguida los Reyes nuestros Señores con toda la comitiva, a quienes acompañó la Comisión hasta lo último de la escalera, vitoreando a SS. MM. hasta que se metieron en el coche, y quedando todos satisfechos de su bondad y afabilidad y del honor que singularmente han dispensado a la presente Corporación. De todo lo que, por haberse realizado a mi presencia, me han requerido los Prohombres y Comisión, que para perpetua memoria y eterno agradecimiento de tan memorable suceso y demás fines que puedan interesar a la Corporación e individuos particulares, levantase el presente acto público, que firmaron los Prohombres, a nombre de todos, y fué hecho en dicha ciudad, día, mes y año y en las horas arriba anotadas. Siendo testigo José Buxareu, carpintero, Salvio Roura y otras personas vecinas de esta ciudad.—Francisco Juliá y Ramoneda, Prohombre.—Jaime Reverter, Prohombre.—Con autorización de mí, Manuel Lafont y Thomas, Notario.

Apéndice n.º 3

Bula de Urbano VIII año 1639

Urbano Obispo, siervo de los siervos de Dios. A todos los fieles cristianos, que vean las presentes Letras, Salud y Bendición apostólica. Considerando nuestra fragilidad y la condición del linaje humano y la severidad del juicio de Dios, deseamos que todos los fieles se preparen para él con buenas obras y piadosas súplicas, para que por ellas se les perdonen los pecados y consigan más fácilmente los gozos de la felicidad eterna. Como, según se nos ha expuesto, en la Iglesia Colegiata de Santa Ana, de Barcelona, existe una devota y piadosa Cofradía de los Tejedores de sedas, vulgo Veleros, instituída canónicamente, para alabanza de Dios Omnipotente, cuyos cofrades han acostumbrado a dedicarse en ella a muchas obras piadosas; a fin de que ellos y los que por tiempo fueren cofrades, vayan fomentando ese espíritu de buenas obras que practican: De la misma misericordia del mismo Dios Omnipotente y de los bienaventurados apóstoles San Pedro y San Pablo, en cuya autoridad nos apoyamos, a todos y cada uno de los fieles cristianos de ambos sexos, verdaderamente arrepentidos y confesados que ingresen en adelante en dicha cofradía, el día primero de su ingreso, si se acercan a recibir la sacratísima Eucaristía; y a los mismos que confesados y comulgados, si cómodamente pueden, donde quiera que mueran, y habiendo invocado con el corazón, si no pueden con la boca, el Dulce Nombre de Jesús; y a los dichos cofrades, verdaderamente arrepentidos y recibidos los santos Sacramentos de la Penitencia y Eucaristía, que visitaren dicha iglesia en el día de la fiesta de Santa María de los Angeles, que acostumbra a celebrarse el día primero de Agosto, desde las primeras vísperas hasta el ocaso del sol del día siguiente de cada año, y en ella orasen por la exaltación de la Santa Madre Iglesia, extirpación de las herejías, y conservación de la paz entre los Príncipes

cristianos y salud del Romano Pontífice, concedemos perpetuamente en el Señor, indulgencia plenaria y remisión de todos sus pecados por tenor de las presentes. Además, a todos los dichos cofrades, igualmente arrepentidos y confortados con los sacramentos de Penitencia y Eucaristía, que visitaren la propia iglesia en la dominica más próxima al día veinte y dos de Agosto, el día de San Antonio de Padua, de San Daniel y también el día de la Purificación de la Santísima Virgen María y orasen en ella por los fines expresados, concedemos cada año siete años y siete cuarentenas de perdón. Finalmente, a los mismos cofrades, cuantas veces asistan a los Oficios divinos, que acostumbren a celebrar los dichos cofrades; o a las Juntas públicas o secretas de la misma cofradía con algún fin piadoso; o acompañen al Santísimo Sacramento, cuando se lleva a algún enfermo, y los que impedidos para acompañarle, oyendo el sonido de la campana, recen de rodillas una vez la oración del Pater noster y Ave María por el enfermo; o vayan a las procesiones ordinarias y extraordinarias, hechas con licencia del Ordinario; o acompañen a los difuntos piadosamente para darles sepultura; o reciban en hospedaje a los pobres peregrinos, o arreglen las paces entre los enemigos; o atraigan algún pecador al camino de la salvación; o instruyan a los que ignoran los preceptos de Dios y demás necesario o conveniente para la salvación; o recen cinco veces la oración del Pater noster y Ave María por las almas de los cofrades muertos en la caridad de Jesucristo; cuantas veces hicieren cualquiera de estas obras, según el tenor de las presentes Letras perpetuamente valederas, y por la misma Autoridad, les concedemos sesenta días de perdón de las penitencias a ellos impuestas, o por cualquier concepto merecidas. Y queremos, que si dicha cofradía se halla agregada o en lo futuro se agregare a otra archicofradía, o de cualquier modo para alcanzar sus indulgencias o participar de ellas, se uniese o de otra forma se constituyere, las presentes Letras u otras obtenidas fuera de éstas, no les aprovechen sino que desde el momento sean nulas. Y a los dichos cofrades por razones semejantes, o de otro modo se ha concedido por Nos alguna otra indulgencia perpetua o temporal, que no haya pasado aún el tiempo, las presentes no les sirvan, ni sean de valor alguno. Dado en Roma en San Pedro, año de la Encarnación del Señor mil seiscientos treinta y nueve, el día de los Kalendas de Marzo; de nuestro Pontificado el año diez y siete.—Gratis pro Deo D. Huolas. J. Manues.—Fr. Cantus P. P. G.—P. Fr. Sampeni.—C. Patritius.—Gratis pro Deo N. Lagnol.—M. A. Aldus Otolmaldus S. Ogonis.—Acuttius. Locus sigil + li.

Apéndice n.º 4

R. O. de 20 de enero de 1834

"Base 1.ª Las asociaciones gremiales, cualquiera que sea su denominación o su objeto, no gozan fuero privilegiado y dependen exclusivamente de la autoridad municipal de cada pueblo... Base 3.ª No podrán formarse asociaciones de gremiales destinadas a monopolizar el trabajo en favor de un determinado número de individuos... Base 5.ª Ninguna ordenanza gremial será aprobada, si contiene disposiciones contrarias a la libertad de la fabricación, a la de la circulación interior de los géneros y frutos del reino o a la concurrencia indefinida del trabajo y los capitales... Base 7.ª El que se halle incorporado en un gremio podrá trasladar su industria a cualquier punto del Reino, que le acomode, sin otra formalidad que la de hacerse inscribir en el gremio del pueblo de su nueva residencia. Base 8.ª Todo individuo puede ejercer simultáneamente cuantas industrias posea, sin otra obligación que la de inscribirse en los gremios respectivos a ellas. Base 9.ª Toda ordenanza gremial, vigente hoy o que deba hacerse en lo sucesivo, habrá de conformarse a las reglas anteriores, y ninguna podrá ponerse en ejecución sin la Real aprobación."

Apéndice n.º 5

Copia en parte de una memoria sobre la Exposición del año 1868 que se cita en la conferencia

"Hubo un tiempo en que, a falta de otros medios de instrucción, cada arte y cada oficio tenía un centro, que dotado de ciertas prerrogativas, dictaba las condiciones que se creían necesarias para ser recibido de Maestro en tal o cual arte, así como las pruebas a que debía sujetarse el aspirante. Satisfechas aquellas condiciones, hechas las pruebas correspondientes, entraba el neófito en el *Gremio* y ejercía como Maestro su arte o industria.

No era ciertamente el Gremio del Arte Mayor de la Seda el que menos prerrogativas disfrutaba, y del cual menos se habían ocupado los Monarcas españoles.

D. Alfonso el Sabio hace a menudo mención del arte de la seda en sus célebres Partidas; y para hacerlo prosperar en Sevilla, donde se tejía en gran escala, recibiéndose la materia primera de tierra de moros, estableció varias franquicias con el objeto de que refluyera en la capital de Andalucía gran cantidad de la seda, que se cosechaba en el reino de Granada, así como en la Coronilla de Aragón.

Los Reyes Católicos dieron sus ordenanzas para los tejedores de seda, y en ellas no se precisaba a los Oficiales a que se examinaran, sin duda para no poner impedimento a que creciese su número; pero después del 1500, habiendo ya aumentado bastante este número, se exigió el examen al mismo tiempo que

se mandaba la manifestación que debían hacer los mercaderes de los géneros de seda que trajeren de fuera para que los Veedores del arte reconociesen si estaban tejidos con arreglo a las ordenanzas; y lo que no, se les obligase a sacarlos fuera de la ciudad y sus tierras, bajo la pena de pérdida y la multa de 100 maravedises.

Es de presumir que el principal acrecentamiento en este ramo tuvo lugar después de nuestras conquistas en el Nuevo Mundo, especialmente durante los reinados de Carlos V y Felipe II.

Abolidos los antiguos gremios, no por esto murió el espíritu de asociación entre los industriales, cuyos intereses son comunes. Así es que el antiguo Colegio del Arte Mayor de la Seda de Barcelona, subsiste hoy con el carácter de una asociación como otra cualquiera, y si sus Estatutos han variado, sus miras son hoy, como antes, la *prosperidad de su industria y la gloria de su país.*

Apéndice n.° 6

En el salón de Juntas hay tejidos en seda los retratos de Doña Isabel II, Don Amadeo y Don Alfonso XII, éste trabajo fué premiado en la Exposición de Filadelfia en 1876. Una lámina de Ntra. Sra. de los Angeles y otra de la Virgen de los Desamparados. Retratos al óleo de D. Nicolás Sibilla, Maestro de la Cofradía de Velers, que murió en 4 de Septiembre de 1799. Otro cuadro de D. Joaquín Bonet y Viñals. Magnífico tejido artístico hecho en la fábrica de D. Cayetano Fábregas y Rafart y dedicado al Colegio. Y 34 cuadros de tejidos de seda con magníficos adornos y figuras y 20 colocados en la pared.

Apéndice n.° 7

Lápidas de mármol

En la derecha dice así: El Colegio del Arte Mayor de la seda de Barcelona a sus beneméritos colegiados difuntos D. Tomás Rosal y Sala.—D. Tomás Vila y Balaguer.—D. Francisco Camprodón y Batlle.—D. José Garriga y Mestres.—D. Miguel Gusi y Sabat.—D. Mariano Vendrell y Noguera.—D. Joaquín Bonet y Viñals.—D. Benito Malvehy y Piqué.—D. Pablo Borrell y Rovira.—D. José Sert y Rius.—D. Ramón Torelló y Borrás.—D. Domingo Sert y Rius.

En el de la izquierda, D. Antonio Marqués y Piera.

Apéndice n.° 8

Notas tomadas de la «Historia de la economía política en Aragón» por D. Ignacio de Assó, Zaragoza 1798

"La antigüedad de la cría de seda en esta ciudad se comprueba por una Escritura de partición de bienes hecha en 1202 entre los hijos de Domingo Xa-

randin, en la qual se expresan el campo de las moreras, el de las cireseras, un olivar y una viña, quæ vocatur Crespiello (1). En los términos de Gállego, Rabal y Almozara se hallan repartidos los principales morerales de esta ciudad, y la cosecha de seda, que dán, se reputa por un quinquenio en 4 mil libras." (Página 120). (Se refiere a la ciudad de Zaragoza).

"Otro ramo de riqueza del Partido de Alcañiz es la seda, cuyo producto no baxa de 110 mil libras al año. Este género de industria se introduxo en Caspe a mediados del siglo XVI, según lo que resulta del proceso que siguió dicha Villa en 1614 con la Religión de S. Juan sobre el diezmo de la seda. La cosecha de este precioso fruto se ha aumentado notablemente en Aragón; pues a fines del siglo último apenas se cogían 40 mil libras al año, quando ahora excede su producto de 110 mil. Sin embargo es preciso confesar, que dista mucho de la cantidad que pudiera beneficiarse en sola la tierra baxa, en donde combidan para el cultivo su benigno temple, la fertilidad del terreno y la grande utilidad que dexan las moreras. Estas se plantan regularmente en las márgenes de los campos, y su cultivo es tan poco dispendioso, que todo él se reduce a podarlas, y regarlas quando se riegan las semillas, que se siembran en la heredad, a que hacen lado. Si se coteja el provecho que dexan las moreras con el de los demás árboles, se hará más perceptible la disparidad. Hai moreras tan bien pobladas de hoja, que suelen arrendarse en libra y media de seda, pero regulando una con otra en una libra, resultan 30 o 32 reales de plata libres de todo gasto. Con dificultad se hallará olivo tan corpulento, que deducidas las expensas de cultura rinda igual beneficio. La seda, que conserva la primacía entre todas las del Partido, es la que se cría en Mas de las Matas, Castellote, Aguaviva, Fouzcalanda y Oliete; y aún ésta se pudiera mejorar, si se adoptase la práctica de ingertar las moreras." (Págs. 174 y 175).

"El producto de la seda es triple de lo que era a fines del siglo pasado, quando no excedía de 40 mil libras anuales; agregándose a esto lo mucho que se ha mejorado su calidad en los pueblos, que se dedican con particular esmero a este género de industria.

El acrecentamiento del ganado lanar está demostrado por el gran producto de la lana. Nuestros Escritores económicos del último siglo convienen generalmente en que se cortaban en Aragón 200 mil arrobas. El esquilmo de 1787 consistió en 287,887, y en 1788 ascendió, según la razón comunicada por los Visitadores, a 337,754 arrobas." (Págs. 196 y 197). (Se refiere a Aragón en general).

"No tengo noticia positiva del establecimiento del arte de la seda en Zaragoza. De la antigüedad de sus Ordenanzas se puede colegir que tubo su principio a mediados del siglo XIV, y tal vez algo después. La labor de la seda constituía 4 gremios separados, que eran: Torcedores, Velluteros, Tafetaneros y Veleros.

---

(1) Archivo del Pilar Arm. 9, Cax I, Lig. 9, n. 11.

Las Ordenanzas de los Torcedores son del año 1611. En el Capítulo 19 se previene que el examinando para maestro tuerza una devanadera de orzoyos para terciopelos, otra de sedilla para tramas de mantos y otra de pelos para tafetanes. De aquí infiero, que las ropas de seda, que entonces se fabricaban en esta ciudad, se reducían a las tres clases referidas.

En el Capítulo 27 se dice que el fundamento de hacerse bien aderezadas y torcidas las sedas, consiste en que las estrellas de los tornos estén hechas y ordenadas con el número de puntos que requiere cada una, según el puesto en que ha de estar. La cuenta de la estrella pequeña el borrico, y la de las dos estrellas grandes del gobierno, estén ordenadas de modo que la del borrico tenga justamente la tercera parte de los puntos de las grandes; y que para los orzoyos la estrella que va dentro, tenga 22 puntos cabales y la de encima 15. Las estrellas para el refreñido de dichos orzoyos, la de dentro tendrá 14 puntos y la de encima 60; y así respectivamente las del pelo.

Los Capítulos 27 y 28 ordenan que no se tuerzan tramas de un hilo; que no se mezcle aducar con la seda fina, ni se cargue de aceite. En el 35 se autoriza el monopolio de la seda a favor de los torcedores, prohibiéndose que nadie la venda, sino los mismos torcedores, después de visitada por los mayordomos del oficio en la plaza de los Estévanez, a donde se debía llevar a ciertas horas.

Los tafetaneros y velluteros labraban casi todas las especies de texidos de llano y de labor. Sus ordenanzas son del año 1617. El Capítulo 35 manda que ningún maestro pueda tener más de cinco telares, y que no se empleen mugeres, ni esclavos para texer. En el Capítulo 42 se hace mención de las tocas de algodón y de lino delgado llamadas Filimpuas, y de la cuenta que requieren.

Los veleros hacían velos, telas de cedazos, volantes, chaconas y pañuelos de tafetán sencillo con trama de algodón para tabaco. Esto dió ocasión al reñido pleito que llevaron en 1660 con los tafetaneros, pretendiendo que éstos no podían fabricar pañuelos, ni otros texidos de mezcla; sin embargo, en las nuevas ordenanzas de dicho año se dió facultad a los tafetaneros y velluteros de hacer pañuelos tramados de algodón.

Los texidos de seda, que se fabricaban en Zaragoza según el citado arancel de 1679, eran éstos:

Tafetanes de muchos colores, tasados desde 9 hasta 20 sueldos. Mantos de pelo, que tiraban 18 varas: 140 sueldos. Damascos de todos colores: 32 y 34 sueldos. Damasco carmesí: 44 sueldos. Felpa negra en terciopelo: 58 sueldos. Felpas rasas carmesí y nácar: 70 sueldos: Terciopelos carmesís de 3 pelos: 100 sueldos. Terciopelos de colores de 2 pelos y de 2 y medio: de 56 a 60 sueldos. Terciopelo fondo en raso: 36 sueldos. Terciopelo rizo sobre rizo: 40 sueldos. Anafayas de varias especies: desde 15 a 20 sueldos. Brocados dobles de Zaragoza: 32 sueldos. Rasos de colores de flores con torcidillo del Reino: 40 sueldos. Pañuelos, colonias y cintas de varias clases.

En la mencionada Apología se dice que el arte de la seda estaba en aquella

época mucho más floreciente que el de lana, porque los extranjeros no hallaban su cuenta en introducir las ropas gruesas, pues vendían la felpa de Holanda a 28 reales, y nuestros artífices la daban por 22 tan lustrosa y más cubierta; el raso del gran cuento de Florencia por 20 reales, y se hallaba en Zaragoza mejorado por 14, y así de los rizos y terciopelos. Según el Autor del papel, que empieza: Repítense etc., se consumían cada año 30 mil libras de seda en las fábricas de Zaragoza, que eran las tres quartas partes de la cosecha del Reyno.

Las calamidades de la guerra de sucesión y la gravedad de las contribuciones que se impusieron, agotaron los fondos de la provincia y destruyeron los residuos de nuestra antigua industria. Esto dió motivo a que el Marqués del Rafal, Intendente de Exército de Aragón representase a S. M. en 1746 la suma infelicidad y pobreza del Reino, y que habiendo conferido con personas inteligentes sobre los medios de restaurarlo, les pareció el único y más eficaz la formación de una Compañía de comercio con 500 mil pesos de fondo, para comerciar en los frutos del país y animar las fábricas casi extinguidas. La Magestad de Sr. Felipe V acogió benignamente esta representación, y por cédula despachada a 25 de Julio de dicho año se sirvió aprobar la creación de la expresada Compañía, y poner 50 mil pesos en acciones, concediéndola al mismo tiempo el tanteo de las primeras materias, exención de contribución por 10 años, con otras gracias que pueden verse en la citada Cédula estampada en 1762 al principio de las Ordenanzas de la Compañía, que son en gran parte concernientes al régimen y gobierno de ella, y fueron confirmadas por el Sr. Fernando VI a 24 de Noviembre de 1750.

En efecto, esta Compañía dió principio al establecimiento de nuevas fábricas de seda de todas clases, de lana, de indianas, sombreros, aguardientes y papel, trayendo a mucha costa artesanos franceses y catalanes. En los primeros años se alucinó el público con los manifiestos que imprimía de su estado actual, dando por caudal efectivo el valor arbitrario, que señalaba a los géneros existentes en sus almacenes y que era difícil verificar en las ventas. Muchos individuos y cuerpos inmortales persuadidos de la solidez y seguridad de la hipoteca emplearon sus caudales muertos en los fondos de la Compañía con el rédito de 3 por 100, y en calidad de Censalistas, según lo dispuesto en el artículo 17 de la real Cédula de erección.

Sin embargo, qualquier persona medianamente versada en asuntos de comercio podía conocer que el proyecto de la Compañía adolecía de muchos vicios incompatibles con su permanencia y prosperidad. Tales eran: 1.° El haber emprendido desde luego tantos y tan varios establecimientos con pocos fondos, en vez de haberse reducido a poco en los principios, consultando con la experiencia y observando qué especies de manufacturas eran más adaptables a las circunstancias del país, y situación de la misma Compañía. 2.° El haber confiado el manejo de ella a unos Directores que ignoraban la mecánica y operaciones peculiares de cada fábrica, dexando esta parte tan substancial al cuidado de Adminis-

tradores subalternos. 3.° El excesivo número de asalariados con títulos de oficiales, escribientes, factores y comisionados, a lo qual se agregó la impericia en el método de llevar la cuenta y razón, como lo manifestaron los Gefes de la 7.ª dirección. 4.° La admisión de caudales particulares al 3 por 100, separados del fondo de los accionistas. Este errado sistema fué preparando la ruina de la Casa de comercio, hasta que se halló imposibilitada a pagar los réditos a sus acreedores. Por lo qual mandó el Rei en 1774, que el manejo y dirección de la Compañía se pusiese a cargo de los Censalistas, pero sin variar su antigua constitución, porque las ganancias y pérdidas debían seguir el mismo destino que antes, y los Censalistas no podían pretender más del 3 por 100. Así continuó la expirante Compañía por espacio de 10 años, hasta 1784, en que S. M. expidió Decreto de extinción, mandando que se pagase a los Censalistas sus capitales y réditos vencidos, y que se procurase continuar la fábrica de papel, haciendo la referida satisfacción.

Por lo que respecta a las fábricas que plantificó la Compañía, consta de sus libros que en los primeros años tenía corrientes 97 telares, en que se fabricaban toda clase de ropas lisas y de labor, de plata y oro, y en la real Casa de Misericordia 27 telares de paños; 48 telares para indianas, desde la clase de trecenas hasta diezisetenas, y 5 para lonas y lonetas. A más tenía una fábrica de sombreros y otra de papel blanco.

En 1777 había en esta ciudad 124 maestros del arte mayor de la seda con 219 telares, en que se hacían tafetanes dobles y dobletes, rasos, damascos, grisetas y terciopelos; y 27 fabricantes de medias de seda con 61 telares desde el número 22 hasta el 30.

Aunque este resumen no dá una idea mui favorable del estado de nuestras manufacturas de seda, se ha hecho todavía más reparable su decadencia en los tiempos presentes; pues de las repetidas informaciones que acerca de esto he tomado, resulta que en el día no se cuentan en Zaragoza sino 127 telares en la forma siguiente:

39 de llano, que están corrientes todo el año, y 25 de terciopelo; éstos no trabajan sino 6 meses al año, a razón de 3 palmos cada día; 21 de raso de paño de seda: andan casi todo el año y hacen tres varas al día, 14 de pañuelos; 5 de labor, que andan 6 meses al año y trabajan de 2 a 2 y media varas al día; 23 de cintas: están corrientes todo el año y sacan cada mes una telarada de 14 piezas, y cada pieza de 16 docenas de varas.

La infelicidad del gremio de tafetaneros es tan general y visible en el día (en 1798), que algunos de ellos se han visto precisados a abrazar el triste oficio de iacayos para subsistir, y otros, que se tienen por más acomodados, no pasan de la clases de meros jornaleros, dependientes del algunos mercaderes de durísimo carácter, que les suministran la seda para trabajar, y al tiempo de llevar las piezas les ajustan la cuenta de su trabajo con el mayor rigor y mezquindad..

Hubo antiguamente en Zaragoza otros varios gremios desconocidos en el

día, cuya extinción fué un efecto necesario de las vicisitudes de la moda. Tales fueron los Guadamecileros, Calceteros, Boneteros y otros, que expresa la recopilación de Estatutos de esta ciudad. (Pgs. 227 a 234). (Se refiere a la ciudad de Zaragoza).

"Según la razón comunicada por el Corregidor, en 1777 había en la ciudad 8 maestros Tafetaneros, que fabricaban pañuelos, tafetanes y algún terciopelo; once telares de bayetas y cordellates; 25 curtidores y guanteros." (Pág. 248). (Se refiere al partido de Barbastro).

Caspe.—"En el último siglo se trabajaban en esta famosa villa tafetanes y mantos de seda, como se vé en el arancel del año 1679." (Pág. 256).

Apéndice n.º 9

Del Estudio biográfico de D. Juan Martín de Goicoechea, por el Dr. D. Juan Enrique Yranzo

"Pronto observó (refiérese al señor Goicoechea) que nuestro país daba una excelente calidad de seda, pero la manufactura era detestable, y los propietarios experimentaban pérdidas enormes en sus productos por la impericia de los fabricantes; y como conocía bien el estado de perfección que esta industria alcanzaba en Lyon, procuró implantarla en nuestra ciudad (Zaragoza), no con el propósito de competencia, sí con el de sacar la industria sericícola del atraso en que se encontraba e instruir a sus rústicos fabricantes, ya que la primera materia era de calidad excelente.

Lo primero que se ofreció a su investigación, fué la mala preparación de la primera materia, por la deficiencia del hilado, base de todas las manipulaciones sucesivas para que los tejidos resultaran finos y delicados; con esta convicción hizo construir un soberbio hilador de seda, llamando a su lado e invitando a los mejores obreros, adoptando los procedimientos más perfeccionados; instruyó a los hiladores, y haciéndose superior a la ignorancia reinante en esta industria, pudo presentar muy pronto a la consideración de las gentes las ventajas de un sistema que desterraba la rutina y evitaba los fraudes con que se maleaba un tan rico producto; y rápidamente se alcanzó la elevación del valor de las sedas en nuestra ciudad y que éstas fueran grandemente demandadas.

El entonces Iltmo. Ayuntamiento de Zaragoza reconoció de buen grado las positivas ventajas del notable hilador de Goicoechea, y elevó un brillantísimo informe al Real Acuerdo, en donde se hacía una hermosa y levantada apología del aparato y de su autor. No transcribiremos todo el informe por ser extenso y fatigaría su lectura, pero no podemos menos de enumerar algunos conceptos, que dan idea del fraude que existía con los procedimientos rutinarios, y la perfección y limpieza que se obtenía con el nuevo hilador.

Decía el informe en uno de sus párrafos: "Por medio de las reglas establecidas y observadas en el nuevo hilador, para la perfección de la seda, se logra

esté más delgada y limpia y fina que antes, sin aquellos comunes defectos de *aducar,* alun, sal y otras materias extrañas de que usaban a fin de que fuera mayor el peso..."; y más adelante añade: "Estos monopolios eran hijos de la malicia de los hiladores, en inteligencia con algunos cosecheros, alentándose unos a otros a cometer semejantes fraudes, por la proporción que encontraban para ello, teniendo las calderas en casas de campo distintas de Zaragoza, colocadas en sitios oscuros e improporcionados, lo que dificulta la puntual concurrencia de los *visores,* aun cuando fueren celosos y exactos";y continúa: "En el día no suceden ni pueden suceder semejantes perjuicios, porque los visores y demás personas que de oficio asistan al Hilador, deben ser otros tantos vigilantes centinelas, para que no se permita la introducción de materias extrañas en la seda, con lo que sale más lustrosa y ligera y sin mezcla de *aducar.*"

Así sigue el informe en su demostración de ventajas para el público, para el propietario y para el buen nombre de nuestra industria sericícola; pues bien, todo estaba hecho; Goicoechea había demostrado las ventajas de su sistema, lo había propagado e inculcado entre los fabricantes y obreros; pudo monopolizarlo y no quiso; notablemente este insigne ciudadano lo entregó a la pública explotación.

La situación topográfica de Zaragoza, aunque excelente por su posición, estaba relativamente aislada por la escasez de buenas vías de comunicación; y sobre todo, alejada de las costas mediterráneas y cantábricas, que hacían difíciles la importación de los productos de que Aragón carecía y la exportación de nuestros géneros; esto embarazaba la vida mercantil, y concibió la idea (que en los actuales momentos con los nombres de alhóndiga, exposición permanente, etcétera, se realiza con más o menos fortuna y es la gran aspiración de los genios mercantiles) de establecer un centro de contratación o Lonja, en el que se vendía a los comerciantes, y éstos se obligaban a pagar en el plazo de seis meses. Lo llevó a cabo en el año 1775, con tan gran acierto y con generosidad tal, que adelantó los caudales necesarios, hizo un reglamento para su mejor organización y constituyó una sociedad por acciones, que tituló: "Compañía de los Amigos de Zaragoza". Esta sociedad de comercio, que así se llamaba, se componía de un número muy limitado de socios, entre cuyos apellidos vimos además de los de Goicoechea (Juan y Cristobal), los Ascovereta, Latassa, Urrutia, Marticorena, Gorria y otras notables casas de comercio de Zaragoza.

Con profunda pena de su ánimo, veía D. Juan Martín que éramos tributarios del extranjero de casi todas las cosas, hasta las más necesarias para la vida; y lo que era más sensible, aun de aquellas que existieron en nuestro país, como la fabricación de paños y lienzos, debido por un lado a la escasa o ninguna protección nacional y a incuria y abandono de los fabricantes que no estudiaban, no progresaban, quedaban estacionados y por lo tanto paralizadas las fábricas de Teruel, Albarracín y Tarazona.

Por aquel entonces el Banco Nacional de San Carlos contrató el vestuario

de todo el ejército, y para llevar a cabo su compromiso, se entendió con los corresponsables que tenían en provincias; uno de éstos y de los más importantes fué nuestro insigne Goicoechea. En sus talentos y en su perspicacia, vió muy pronto el partido que podía sacarse en beneficio del país, procurando el renacimiento de aquellos centros manufactureros, abundando nuestra región en excelentes primeras materias; y en unión de un vecino de Soria, llamado D. Isidro Pérez, contestó al Banco de San Carlos aceptando el compromiso.

Goicoechea tuvo que sacar de su postración y abandono los talleres españoles, remontar las fábricas inutilizadas hacía mucho tiempo, animar a los abatidos fabricantes con la idea del lucro, etc., y de tal manera cumplió su compromiso, que con asombro de todos, al poco tiempo entregaba al Banco mil piezas de paño; y esta Entidad reconoció el mérito y patriotismo de D. Juan Martín Goicoechea y D. Isidro Pérez en el acta de la Junta celebrada el 29 de Diciembre de 1785, en el Banco Nacional de San Carlos, que dice así: "Aragón y Soria han visto remontarse telares inutilizados de largo tiempo. Dos hombres *singulares* por su patriotismo, por su actividad y la seguridad y tino de sus disposiciones, encargándose de una responsabilidad indispensable para el Banco, han sembrado sin predilección y sin estrépito las anticipaciones necesarias entre los fabricantes de su distrito."

Apéndice n.º 10

Almería era la ciudad principal de los musulmanes en la época de los Almoravides. Entonces era muy industrial y se contaba entre otras algunos cientos de telares para tejer la seda y se fabricaban tejidos conocidos con el nombre de Holla, de Didibadijs, de Cyclaton, de Ispahanii, de Dfordjani; cortinajes adornados de flores, telas bordadas, tapices, tejidos conocidos con los nombre de altabi (talud), de midjar, etc. Antes de la época actual, Almería era muy renombrada por su fabricación de utensilios de cobre, hierro y otros objetos. El puerto de la ciudad recibía los bajeles de Alejandría y de toda la Syria, y no había en toda España gentes más ricas, más industriosas y más comerciales que sus habitantes, ni más inclinadas al lujo y al gasto, o sea al amor de atesorar. (Edrisi. —Descripción de Africa y de la España, pág. 240).

Ebn Aljatib, un viajero árabe, alababa las hollas y vestiduras que se tejían en Málaga, que eran de varios colores y con preciosas labores de figuras, que representaban Califas y otros personajes famosos, subiendo sus precios a muchos miles. (Descripción del reino de Granada por Simonet, pág. 76).

El célebre geógrafo Ebn Said, dice que Nerja (Naricha o Narifa) era una alquería tan grande como una ciudad... que alcanzaba a la sazón grande nombradía por sus fábricas de ricos tisúes (tiras) y telas de seda de colores, y añade que pasó por aquel pueblo con su padre Musa Ebn Amcasu en la época en que

sus naturales solían teñir o pintar la seda, y halló gran muchedumbre de ellos reunidos en el lado del río, donde habían plantado una gran tienda.

Apéndice n.º 11

(*Exposición dirigida á S. M. el Rey por el Gremio de Mercaderes y Comerciantes de Sedas de la ciudad de Sevilla en el año de 1743 á 1750 (según se deduce de su estilo y fechas que se barajan, porque la exposición va sin fecha) contestando á otra que se había dirigido al mismo Rey, por el Gremio del Arte Mayor de la Seda en la que se culpaba a aquellos de la disminución de fábricas y telares en esta ciudad*).

Es constante Señor, que en lo antiguo florecían en dicha Ciudad tan crecido número de Telares de toda clase de Maniobra, como lo afianzan diferentes escritos ..... abundando entre otros Texidos, los de Seda, ... siendo los de mayor tráfico, Tafetanes, Mantas, Rasos, Damascos, Rizos, Terciopelo, Zargas, Zarguillas, Telas de plata y oro, Pañuelos, Medias, Galones y cintas, ... havía otros igualmente estimables cuales eran las Gazas, Rengues, Randas y Tocas, cuyas fábricas brillaron y se mantuvieron en Sevilla, mientras se observaron las Leyes y Ordenanzas dispuestas para el Arte de la Seda, aprobadas por los Reyes Católicos D. Fernando y Doña Isabel, año 1502, desde cuyo tiempo hasta pasado el tercio del siglo de 1600, abundaron tanto las relacionadas Fábricas y Comercio, que eran en opulencia emulación de las Naciones, siendo testigos de su riqueza e ilación clara de sus bastos tráficos, la sumptuosa Fábrica de Vuestra Real Aduana, que se edificó por los años de 1587..... y la Casa, que llaman de la Lonja, Edificio de tan singular estimación, como que le costó a la Universidad de Mercaderes más de 600,000 ducados, de orden del Señor Rey Don Phelipe el Segundo, a fin de juntarse en ella a tratar de sus Negocios, dando principio en el año de 1598.

En otra segunda exposición del mismo Gremio y sobre el mismo asunto, de fecha posterior, aunque no la señala, entre otras particularidades, dice: manifiesta el Arte (el Gremio Mayor del Arte de la Seda), en el número 4.º de su Representación que aún existía con este nombre por los años de 1519, pues entonces sólo sus individuos tenían facultad de vender sus Texidos, para lo que mantenían más de diez y seis mil Telares, en que se ocupaban ciento treinta mil personas de todos sexos.

Se cansa el Arte, desde el párrafo 16 al 21, en tratar de convencer la expresión del Gremio en su anterior Representación de ser incierto, el presupuesto, de que en algún tiempo havían existido en Sevilla 16,000 Telares y que sólo havían quedado 140; valiéndose para ello, ya de la referencia que se hace en el documento, que cita con el título de *Representación, Manifiesto, Exclamaciones y suspiros,* expresando que en la primera aseguran los diez y siete Gremios unidos, que el Arte Mayor y menor de la Seda, era en número de más de 16,000 Telares, ya de una información que menciona, practicada en el año de 1720..... el Suplicante (el Gremio de Mercaderes y Comerciantes) impugnó el referido

número de 16,000 porque aunque lo huviese havido en Sevilla no de la mayor solamente (Sederos del Arte Mayor, que eran los que tejían), sino de esta clase y de lo menor (los Comerciantes y Mercaderes) también, como en el mismo Arte lo confiesa; que sin comparación es número mucho más difuso por incluirse en él Pasamaneros, toda especie de Guarniciones, Cintas de todos anchos y galones de oro, plata y seda, de forma que si a el tiempo que se dice existían 140 Telares, se huviese hecho requisa de los de menor también, no hay duda se huviera encontrado tan abultado número, que por el no podía inferirse la decadencia que se arguye desde los 16,000 Telares, hasta los referidos 140..... (Biblioteca de la Universidad Literaria.—Barios Papeles.—Est. III, núm. 120). (Puede consultarse).

Discurso sobre las Fábricas de Seda, sus principios, progresos y decadencia y los motivos de ésta; noticia de su actual estado y de los medios que pueden ser conducentes a su fomento y prosperidad, por el Sr. Vice-Director D. Martín de Ulloa.—Memorias de la Real Sociedad Patriótica de Sevilla, núm. 1.°, Páginas 185 a 290, impresas en esta Ciudad en la Imprenta de Vázquez Hidalgo, año de 1779.

Discurso de entrada en la Academia de la Historia de D. Manuel Pérez Villamil.—12 Mayo 1907.

Apéndice n.° 12

Producción sericícola mundial

Según estadísticas, la producción mundial de seda en 1906 fué la siguiente:

	Capullo fresco — Kilóg.	Seda — Kilóg.
Europa occidental		
Francia	7.520 000	605,000
Italia	53.838,000	4.745.000
España	830,000	56,000
Austria-Hungría	4.082,000	344,000
	66.270,000	5.750,000
Levante y Asia Central		
Turquía Asiática; Brussa y Anatolia	6.150,000	530,000
Id. id. Siria y Chipre	2.256,000	470,000
Turquía Europea; Salónica	3.030,000	250,000
Balkanes; Bulgaria; Servia; Rumania	2.100,000	180,000
Creta y Grecia	960,000	80,000
Cáucaso		395,000
Persia y Turkestan		530,000
		2.485,000

Estremo Oriente	Balas	Kilógramos
China; exportación de Shanghai	68/73,000	3.980,000
Id. id. de Canton	38/34,000	1.185,000
Japón; id. de Jokohama	94/96,000	5.800,000
India; id. de Calcuta y Bombay	4906	295,000
		11.925,000
TOTAL GENERAL. . . .		20.160,000

La producción en España del capullo, aunque muy escasa para lo que podía y debería ser, es mucho mayor de la que nos asignan las estadísticas extranjeras.

He aquí la correspondiente a los años 1909 y 1910.

	Año 1909	Año 1910
Valencia y Aragón	383,000 kgs.	340,000 kgs.
Murcia y Orihuela.	730,000 »	749,000 »
Sierra Segura	10,000 »	10,000 »
Almería y Granada	20,000 »	20,000 »
Estremadura	2,000 »	5.000 »
TOTALES. . . .	1.145,000 kgs.	1.115,000 kgs.

APENDICE N.° 13

Datos sobre los resultados de la explotación del gusano de la seda

Como datos de experiencias oficiales citaremos los siguientes:

De la Granja experimental de Valencia, publicados en la Memoria del Congreso Sericícola verificado en la Exposición Regional de Valencia, año 1909:

Gastos:	Año 1907		Año 1908		Año 1909	
		Ptas.		Ptas.		Ptas.
Simiente	66 grs.	13	50,7 grs.	12,60	51 grs.	16,70
Hojas de morera. . . .	1792 k.	142,10	1343 k.	143,70	1404 k.	56,96
Aumento abonado por la hoja antes de su completo desarrollo.	355 k.	28,15	266 k.	28,46	279 k.	75
Alimentación y demás cuidados	50 jor.	100	50 jor.	75	50 jor.	18
Recolección, transporte de la hoja y embojada. .	12 jor.	24	8 jor.	16	9 jor.	6
Limpia del capullo . . .	12 1/2	11,50	6 jor.	6	6 jor.	6
Calefacción, papel y bojas		18		13,60		8,25
TOTAL GASTOS. . .		336,75		295,36		191,27
Productos:						
Capullo fino	1246 k.	573,16	26 k.	95,42	87 k.	261
Id. ahogado	»	»	23,2 k.	255,20	»	»
Id. doble (alducar).. . .	9,6 k.	12,	3,5 k.	3,50	6,37 k.	3,18
Camas	639 k.	7,67	423 k.	5,20	338 k.	4,05
TOTAL PRODUCTOS. .		592.83		359,32		268,23
BENEFICIOS. . .		256,08		63,96		76,96

En la Estación sericícola de Murcia:

Gastos:

1 onza de semilla seleccionada	12 pesetas
900 kilóg. de hoja de morena á 5 pesetas los 100 kilóg.	45 »
12 jornales á 2 pesetas	24 »
2 resmas de papel de estraza á 3,25	6,50 »
2 cargas de bojas á 1,50	3 »
	90.50 ptas.

Productos:

Por 69 kilóg. capullo á 3,50 pesetas	241,50 ptas.
Beneficio.	151 pesetas

Se considera que trabaja la familia del colono, y no se cuentan los jornales.

En Sevilla:

La semilla se dió gratis; los sederos cogían la hoja después de ganado su jornal; así resultó:

900 kilóg. de hoja á 1 peseta los 100 kilóg.	900 pesetas
2 resmas de papel á 3 pesetas	6 »
2 cargas de bojas á 1,50 »	3 »
Gastos.	18 pesetas
Productos: 85 kilóg. capullo á 3 pesetas.	255 pesetas
Beneficio por onza.	237 pesetas

sin contar el valor de las camas como abono.

En Cáceres:

1 onza de semilla (30 gramos) seleccionada	12 pesetas
60 jornales de mujer á 0,50	30 »
12 id. de obrero á 1,25	15 »
2 resmas de papel para deslechar á 3,25	6,50 »
2 cargas de bojas	2 »
Gastos.	66 50 pesetas
Producto: 60 kilóg. de capullo á 3 pesetas	180 »
Beneficio.	114,50 pesetas

Otros datos publicados en nuestro país:

Semilla seleccionada 30 gramos	12,50 pesetas
70 arrobas de hoja á 1,50 pesetas la arroba	105 »
50 jornales de mujer á 0,75.	37,50 »
15 id. de hombre á 1,50	25 »
Calefacción; bojas, etc.	9 »
	189 pesetas
Por 22 cuarterones capullo á 12 pesetas	264 pesetas
Beneficio.	75 pesetas

De datos publicados en Francia, resulta:

1 onza de 25 gramos de semilla	6 francos
Hoja; de 40 á 50 francos	50 »
Demás gastos	4 »
	60 francos
65 kilóg. de capullo á 3 francos	195 francos

Beneficio, de 135 á 145 francos.

Según autores franceses en explotaciones de 10 onzas de semilla resulta un beneficio de 810 a 1,037'50 francos.

En Italia, de datos publicados, resulta:

Gastos:		
Semilla; una onza de 25 gramos	12 liras	12 liras
10 á 25 jornales á 1 lira	25 »	10 »
850 kilóg. hoja á 0,07 á 0,06 L.	19,50	35 »
Utensilios, etc.	25,50	25,50
	122 liras	82,50
Productos:		
60 kilóg. capullo á 4 liras	240 liras	240 liras
Filaza, etc.	10 »	10 »
Beneficio.	128 liras	167,50

Una crianza de 27 onzas resultó, según experiencia:

Gastos . . . 4169,80 liras.
Productos. . 5689,93 » } Beneficio. . 1520,13 liras.

Producción por onza, 62'2 kg.; utilidad por onza, 56'3 liras.

Podríamos presentar multitud de ejemplos; pero en todos se observa que en donde se ha criado el gusano por los mismos colonos, empleando las mujeres y niños, la utilidad es muy notable, más que resulta de la mayor parte de las explotaciones agrícolas.

Apéndice n.º 14

Nota de algunas de las obras, folletos y memorias referentes al cultivo de la morera, y cría de gusano de la seda, publicadas en España:

D. Antonio de Mendoza, Virrey de Nueva España en el año 1535, bien conocedor de Granada y de la producción sedera, la fomentó mucho en Méjico, haciendo plantaciones de morera y haciendo enseñar a los indios a criar la seda, concediendo a Martín Cortés un pueblo por 20 años para que hiciera plantaciones de ese árbol. Doña María de Aguilar, esposa de D. Francisco de las Casas,

llevó también simiente de moreras a aquellas regiones, como dice su hijo en su "Arte nuevo de criar la seda", escrito en México.

En 1581, por D. Gonzalo de la Casas, el "Arte para criar seda en Nueva España", que se reimprimió en 1620, unida a la de D. Alonso de Herrera.

El sacerdote D. José Manuel Fernández Vallejo publicó en Madrid, el 1707, un discurso sosteniendo la conveniencia de plantar la morera en la costa Cantábrica, citando países fríos en Francia donde se cría bien este árbol.

Memorias sobre el Plantío de árboles y principalmente de las moreras.—Discursos mercuriales.—Año 1756.

Impreso en Madrid en 1761, hay un notable libro de D. Antonio de Elgueta y Vigil, Secretario del Secreto de la Inquisición de Murcia, que consta de 178 páginas en cuarto y cuatro láminas con grabados referentes a las moreras y cría del gusano. Es de los mejores libros publicados en el siglo XVIII. Al final publica un diccionario murciano de voces y modismos de los cosecheros de seda.

Anteriormente se publicó por D. Gonzalo de las Casas una obrita, en la que se propone la cría del gusano de la seda en América.

En 1776 se publicó en Madrid, traducida del francés, una obra por D. Miguel Gerónimo Suárez sobre el "Arte de cultivar las moreras".

Arte de cultivar las moreras y criar los gusanos.—Por D. P. Martín.—Año 1776.

En 1777, en las Memorias de la Sociedad económica de Madrid, se publicó una Memoria sobre el cultivo de las moreras por D. Juan Bautista Felipó.

El Marqués de Montefuerte publicó en 1779, en las Memorias de la Real Sociedad patriótica de Sevilla, un discurso sobre el Plantío de las Moreras en Sevilla y sus inmediaciones.

En el año 1779 D. Juan Francisco Calvo y Conesa publicó una disertación sobre la crianza de los gusanos de seda en el "Predio rústico del P. Valliere".

Discurso sobre el cultivo de las moreras, por D. Santiago Viñar.—Año 1784.

En el Archivo de la Real Sociedad Económica de Valencia, un Discurso sobre el Cultivo de las moreras en el año 1784.

En el mismo Archivo otro discurso sobre la causa y remedio de la frecuente mortaldad de las moreras, por D. Timoteo Esteve, Canónigo de San Felipe, en el año 1785.

Publicado en Madrid el año 1786 por D. Cayetano García Navarro y dedicado al Excmo. Sr. Conde de Floridablanca, un Resumen del modo de cultivar la morera y de criar el gusano de seda.

"Arte de la cría del gusano de la seda", por D. Juan Lanes y Duval.—Año 1787.

Discurso sobre la segunda cosecha de seda, por D. Mariano Madramany y Calatayud, impreso en Madrid en 1787.

Discurso de la seda en la costa de Cantabria, por el Dr. D. José Manuel Fernández y Vallejo, Presbítero, impreso en Madrid en 1797.

Dedicado a consignar los progresos de la sericicultura en el Reino de Aragón, se publicó en el año 1801 una Instrucción para la cría de moreras.

Instrucción sobre la cría del gusano de seda, leída, se cree, en 1801 en la Sociedad Económica de Valencia.

Un impreso en poder de los herederos de D. Antonio Sandalio de Arias, se cree del año 1802, sobre Apuntes para formar una disertación sobre la cría del gusano de seda.

Memorias sobre las enfermedades de las moreras, presentadas bajo el anónimo a la Sociedad Económica de Valencia.—Año 1803.

Por el Dr. D. L. Fontana, sobre los gusanos de seda, ensayo sobre sus enfermedades, traducido del italiano al francés y de éste al castellano por D. Simón Rojas Clemente, impreso en "El Semanario de Agricultura" y dirigido a los párrocos en 1806.

Enfermedad de las moreras, la seca, por D. José de Arramendia.—1807.—Sociedad económica Valenciana.

En 1807, premiada por la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, una Memoria sobre la enfermedad de las moreras por D. José Arramendia.

Agricultura general, de Gabriel Alonso de Herrera.—1818.—Trata también de la cría del gusano de la seda.

En 1818.—Cría de los gusanos de seda, por D. Juan Francisco Bahí, publicado en las Memorias de Agricultura y Artes.

D. Agustín de Quinto, se ocupa de las moreras, en su curso de Agricultura práctica.—Año 1818.

En 1818 y 19.—Gusanos de la seda, su origen, naturaleza, variedades, modo de criarlos y curarlos en sus enfermedades, por D. Agustín Pascual.

Disertación sobre la cría del gusano de la seda, por D. José Figueras.—1819 (en poder de los herederos del señor Arias).

Publicado en la *Gaceta de Madrid,* 1820, sobre aclimatación y progreso de la nueva especie de gusanos de seda blanca en la China; D. Joaquín Toledo de Murcia.

Memoria sobre el influjo de la materia eléctrica en los gusanos de seda.—Sociedad económica Valenciana.—1826.

Semanario de agricultura y artes.—1829-1833.—Contiene algunos artículos sobre la morera.

Observaciones sobre todo el progreso de una cosecha de seda, por D. Mariano de Iranze.—1830.

Por D. José María Sanz, impreso en Madrid en 1834, un Manual del cultivo de las sedas y de las mejores ventajas y modo de practicar las simientes indianas (vulgo chinas o calabresas) con todo lo necesario al ramo de semillas y plantación de moreras.

En el 1834 se publicaron en la "Memoria de la Institución agrónoma" un

estudio de D. Ramón de la Sagra sobre la morera de Filipinas, y afirma que nuestras entonces posesiones de Ultramar tienen un gran porvenir para la sericicultura.

En 1834.—Cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda en la Habana.—Por D. Ramón de la Sagra.

Por D. Eusebio Ruíz de la Escalera, impreso en Madrid en 1835, un Tratado completo sobre el cultivo de las moreras.

En el año 1836, en "El Semanario Pintoresco", se publicaron trabajos de propaganda y estímulo a los agricultores para que plantasen moreras y criasen el gusano de la seda.

Observaciones sobre la aclimatación de la morera de la China o de muchos tallos.—Por D. Gonzalo Martínez Fordun.—Murcia 1840.

Gusanos de seda; "Semanario Industrial", año 1840; de su origen, introducción en Europa y modo de obtener la seda.

D. José Echegaray, en 1841, imprimió en Murcia un folleto titulado "Memoria sobre el cultivo de la morera de Filipinas o de muchos tallos"; dice que la morera originaria de China se extendió a la India, Persia, y supone que a Grecia en tiempo de Alejandro. Dice también, que si bien los romanos la vieron por primera vez cuando los Lúculos y Pompeyos llegaron con sus victorias a Oriente, Heliogábalo fué el primer emperador romano que vió la seda.

En 1841.—Del modo más conveniente de dirigir la cría de los gusanos de seda.—Por J. M.—Boletín enciclopédico de la Sociedad Económica de Valencia.

Cultivo especial de la morera y sus variedades.—Por D. José María Paniagua, Catedrático de Agricultura de la Rioja.—Año 1841.

Sobre la seda; artículo publicado en el Boletín Enciclopédico de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.—Año 1841.

En el año 1841, el catedrático de Agricultura en la Rioja, D. José María Paniagua publicó en Logroño una obra titulada "Cultivo especial de la morera y de sus variedades", que comprende su siembra, cría, ingerto, trasplantación y poda.

D. Juan Pérez Pardo y D. Mariano Fernández Bobadilla presentaron, en 1842, una Memoria a la Sociedad Ecnómica de Amigos del País de Sevilla, sobre lo que ha sido y puede ser el cultivo de las moreras en Ecija, creyéndose que este árbol fué ya plantado en el siglo XVII, y que en esa ciudad tenía gran importancia la seda, ya que en 1703 se arrendó el diezmo de su textil en cerca de 30,000 reales vellón, y por lo cual en aquel término municipal se producían unas 30,000 libras de seda.

Memoria sobre la importancia del cultivo de moreras y cría de la seda en la provincia de Sevilla, por la Sociedad económica de esa ciudad.—1842.

Memoria sobre el cultivo de la morera y cría del gusano de la seda en España.—Por D. Juan Bechude.—1842.

Informe sobre el cultivo de moreras y cría del gusano de seda en la provincia de Murcia.—Archivo del Ministerio de Fomento.—1842.

En el año 1842 publicó D. Mariano Sangüera una traducción del Tratado del cultivo de la morera de Mr. J. Charret.

Compendio de la obra del Doctor D. Agustín Bassi sobre una enfermedad del gusano.—1843.—Tratado teórico práctico elemental para criar los gusanos de seda.

En Zaragoza, el año 1844, publicó D. Francisco Montfort unos Apuntes para la propagación y mejoramiento de la industria de la seda y de las ventajas que ofrece la morera multicaule o filipina, y la semilla de gusanos trivoltinos de tres cosechas al año.

Tratado de la cría de aves de corral, abejas, gusano de seda, etc.—Por don Nicolás Casas.—1844.

Arte de cultivar las moreras y el nopal.—Por D. Manuel Romeral.—Año 1844.

Año 1845.—Gusanos de seda.—Etimología de este nombre; industria sedera en España; cría del gusano.—Del Museo de las Familias.

En 1845, en "Amigos del País", publicó D. Pedro Sáez Ordóñez un estudio "Sobre el cultivo de la morera", dando noticias de este cultivo en Turquía, Siria, Palestina, Libano, Sader y Fafa, en Asia menor.

Informe dado por la Sociedad económica matritense al Real Patrimonio sobre las muestras de seda procedente de la cría de gusanos en Aranjuez.—Año 1847.

Año 1848.—Utilidad del cultivo de la morera y preferencia de la variedad Rosa sobre la Multicaulis.—Parece ser de D. Joaquín de Castells, propietario de Esparraguera.

Tratado del cultivo de la morera.—Por J. Charrel; traducido por D. Mariano Sangüesa.—1847.

Tratado completo teórico-práctico del cultivo de la morera y de la cría del gusano de seda, por D. Víctor Lana, publicado en San Sebastián el año 1848. Ya en el año anterior publicó otra obra impresa en Vitoria sobre lo mismo. Ambas son notables e indican el conocimiento que el autor tenía de esta industria y otros ramos de la agricultura.

Gusanos de seda.—Su cría en el llano de Barcelona.—Por D. Juan Francisco Bahí.—1848.

En 1848, por D. Juan Bautista Berenguer y Ronda, un informe a la Sociedad de Amigos del País de Valencia sobre la alimentación de los gusanos de seda llamados Boyko, procedentes de la China.

"El Cultivador", periódico de Agricultura editado en Barcelona en el año 1848, publicó trabajos hechos en Valencia y La Bisbal sobre los gusanos bivoltinos.

Impreso en Aranjuez el año 1849, Memoria que presenta a S. M., D. Pedro

Regalado López, Capellán del Real Patrimonio, de los ensayos hechos en Aranjuez en la cría de los gusanos de seda.

Revista mensual de agricultura.—1850.—Artículos sobre el gusano de la seda.

Informe presentado al Real Patrimonio por D. Agustín Pascual, año 1850, sobre connaturalización del gusano llamado Mas y del procedente de Calabria.

D. Augusto Burgos, en el año 1851, publicó en "La Instrucción para el pueblo", un importante trabajo defendiendo la conveniencia de plantar la morera en España.

Artículo publicado el año 1851 en la "Revista Semanal de Agricultura" sobre la manera de dirigir la cría de los gusanos de seda y circunstancias de los edificios.

Artículo publicado el año 1851 en el Agricultor Español, referente a la introducción en España del gusado de seda silvestre de Bengala-Bombyx.

Sobre la seda arbórea; Memoria publicada en el "Boletín del Ministerio de Comercio" por D. Juan Manuel Escartín. Zaragoza, año 1851.

Moreras; gusanos de seda; seda.—Tratado especial, traducido y arreglado. —Por D. Augusto Burgos.—1851.

Año 1851.—Gusanos de seda.—Tentativas para alimentarlos con las hojas de diversos árboles y plantas.—Cultivo de la morera.—Cría del gusano.—"El Mentor de las Familias".

Año 1852.—"Revista Semanal de Agricultura".—Consideraciones sobre el cultivo de la morera y origen de sus variedades.

Instrucción para el cultivo de la morera y cría del gusano de la seda en Galicia.—Por D. Francisco Javier de Mugartegui y Parga.—Boletín oficial del Ministerio de Fomento, año 1852.

Otra del mismo autor, de 1851, comparada con el cultivo cereal.

En el año 1852 D. Francisco Javier de Mugartegui y Parga publicó trabajos sobre la sericicultura, y afirma que todos los labradores de España deben plantar moreras y producir la seda.

En el año 1852 se publicó en "La Revista Semanal de Agricultura" un buen trabajo sobre "Consideraciones acerca del cultivo y especies de la morera", las clasifica y describe con muchos detalles.

Nuevo alimento para los gusanos de la seda, por J. A.—Boletín oficial del Ministerio de Fomento.—1853.

Gusanos de seda; instrucción para su cría, por A. D. P., publicado en el Boletín de la Sociedad Económica de Valencia.—1854 y 1855.

Año 1854-55.—Gusanos de seda.—Introducción para su cría.—Por A. D. P.—Boletín de la Sociedad Económica de Valencia.

Memoria dirigida a la Sociedad Económica Valenciana, en 1855, por don Salvador Bodi y Cangros, referente a Investigaciones sobre la pérdida de la cosecha de seda.

Nuevo alimento para los gusanos de seda.—Por J. A.—Boletín oficial del Ministerio de Fomento.—1855.

En 1857.—Origen de la enfermedad llamada "gattina" en Italia, y ensayos para preservar de ella a los gusanos de seda.—Boletín oficial del Ministerio de Fomento.

En el Boletín oficial del Ministerio de Fomento, 1857: Noticias sobre el estado del cultivo de la seda en Argel, Esmirna, Génova, Liorna, Milán y Odesa y envío de semilla a España.

D. Augusto de Burgos, artículo publicado en el Boletín de Agricultura, Industria y Comercio.—1857.—Sobre el gusano de seda silvestre de Bengala.

Gaceta de Madrid, 1858.—Madura aurantiasa; su cultivo como árbol para la cría de los gusanos de seda.

En 1861.—Agricultura española.—Moreras, gusano de seda e industria sedera con relación a la provincia de Orense por D. Pedro Ventura de Puga.

Manual del cultivo de sedas.—Por D. José García Sanz, año 1834.—Otra obra del mismo en el año 1861.

Revista de agricultura práctica.—1861.—Gusano de seda; noticias sobre uno nuevo procedente de China y ensayado en Francia por D. Antonio C. Acosta.

D. José García Sans, Comisario de Montes, año 1861.—Manual para el cultivador de sedas.

D. E. Giberga publicó en Barcelona el año 1864 unos Apuntes sobre el gusano de seda Yama-Mai, traducido de la obra del Dr. Sacc.

D. Pedro Ventura de Puga, en 1861, publicó en "La Agricultura Española" un estudio sobre la sericicultura y su propagación en la provincia de Orense, considerando su cultivo en Galicia de gran importancia.

En el año 1872 publicó D. Emilio de Ojeda e impresas de Real orden por el Ministerio de Fomento, una Memoria sobre el cultivo y producción de la seda en el Japón, redactada por la Secretaría de la Legación de España, en la que se exponen datos muy interesantes.

Con motivo de la Exposición de Viena en 1873, publicó el señor Marqués de Riscal una memoria sobre la cría del gusano de seda del roble en las propiedades de dicho señor, sitas en Aliá, provincia de Cáceres, y presentadas al Jurado de la Exposición por su Apoderado general D. Carlos Segovia, antiguo alumno de la Real Academia Sajona de Montes y Agricultura de Tharand.

Impreso en Vich el año 1874, publicó D. Joaquín Salarich la segunda edición de sus Apuntes, o sea pequeño tratado de la cría del gusano de seda de roble Yama-Mai; de las más completas que tratan de estos gusanos.

En el año 1874 publicó la segunda edición en Madrid, el inteligente y constante propagandista D. Ramón M. de Espejo y Becerra, de su Tratado completo de sericicultura, que comprende la historia y estadística de la producción de la seda, cultivo de varias especies de moreras, cría de los gusanos de seda indíge-

nos, del Japón y del Yama-Mai o del roble, con el estudio de sus enfermedades y de la producción artificial de la seda.

Publicado por el Ministerio de Fomento en 1875, se imprimió en Madrid un trabajo de D. Enrique Dupuy de Lome, titulado: "La seda, su cultivo y su producción en el imperio Japonés", que contiene muchos datos importantes para los sericicultores.

En idioma francés se publicó en París el 1878, un trabajo interesante titulado: "Noticias sobre la industria sericícola en España", presentada al VI Congreso internacional, por el Delegado como miembro del Jurado internacional.

Año 1881.—Sericicultura; modo práctico de criar el gusano de seda, por D. Juan Montesinos; impreso en Valencia.

Guía del criador de gusanos de seda en la huerta de Murcia, por D. Luis Escribano Pérez.—Año 1881.

D. Manuel Ginés Hernández, 1891, publicó en Madrid con el llamativc título de "Ochenta pesetas de ganancia por cien de gasto".

El ilustrado Ingeniero agrónomo D. Fernando Ortiz Cañarate publicó en 1891 un interesante trabajo, que fué premiado en el concurso abierto por Real orden de 28 de agosto de 1888, sobre "Cría del gusano de seda y medios de reconstituir la industria sericícola en España. Es un trabajo interesante y a la vez de vulgarización.

Memoria sobre las Estaciones sericícolas de Italia y proyecto para el establecimiento de un Instituto en la ciudad de Murcia, por D. Vicente San Juan, Ingeniero agrónomo.—1892.

El capullo de seda, las primas francesas y los derechos de exportación; estudio económico publicado en Valencia, año 1899, con pseudónimo V. Bombyx.

Cartilla sericícola, cultivo de la morera y cría del gusano del moral, por D. Francisco Polop Diego.—Valencia, 1903.

Congreso Sericícola.—Trabajos aprobados en las sesiones celebradas en el Salón de Actos de la Exposición Regional de Valencia, en 1909.

Curiosidades antiguas sevillanas, por D. José Gestoso y Pérez.—Sevilla, 1910.

Obras de D. Emiliano López Peñafiel, Ingeniero agrónomo.—Resumen de los principales trabajos realizados en la Estación Sericícola de Murcia; Varios años.—Trabajos de propaganda; escuelas prácticas de sericicultura en el domicilio del agricultor.—Cría de gusanos al sol.—Selección de semillas.—Prácticas de industria sedera.

Fomento de la Sericicultura española.—De interés para las industrias de la seda.—Compendio de instrucciones para la cría del gusano de seda.—Memorias anuales (once Memorias).—Instrucción para la plantación y la poda de las moreras.—Carteles policromados de cría del gusano.—La sericicultura; proyecto para su desarrollo en España por D. Domingo Giménez.—A los sericicultores "El Fomento de la Sericicultura Española".—Nociones sobre el cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda, por D. Hermenegildo Gorria.

Re Rustica (De).—Tratado de agricultura en catalán.—Siglo XVI.

Semanario de agricultura y artes dirigido a los Párrocos.—De 1797 a 1808. —En sus 23 tomos contiene muchos artículos sobre la morera y el gusano de seda.

La Agricultura española.—Sevilla.—Contiene diversos artículos sobre moreras y gusanos de seda.

Revista de los Progresos de las ciencias.—Gusano de seda. Su enfermedad e influencia en la producción de la seda y medios de combatirla.

Boletín enciclopédico de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.—Hay varios artículos sobre sericicultura.

Tratado sobre el modo de criar los gusanos de seda. — Por D. Agustín Gallo.—Biblioteca Nacional.

Arte de cultivar las moreras y el nopal; recopilación hecha por D. Manuel Romeral.

Instrucciones sobre la cría del gusano de la seda.—Por D. Tomás Otero.— No tiene año de impresión.—Sociedad económica de Valencia.

Instrucción para la cría de las moreras, sacada de los mejores autores agrónomos y de la práctica del reino de Aragón.—Sin portada.

Método para criar las moreras, beneficiar los gusanos de seda.—(En poder de los Herederos de D. Antonio Sandalio de Arias).

Sobre la cría de gusanos de seda del roble, publicó la Crónica científica una Instrucción por el Dr. D. Federico Pérez de Nueros, Catedrático de la Universidad de Barcelona, cuyo ilustre profesor de Matemáticas fué tan entusiasta propagandista.

Según publica D. Gabriel Baloriola en su magnífico tratado "Estudio sobre sericicultura", en la Biblioteca del Jardín Botánico de Madrid, hay una "Instrucción para la cría de moreras, sacada de los mejores autores agronómicos y de la práctica en el reino de Aragón, cuyo terreno (dice) es el más análogo al de la Rioja, para el que se publica el presente"; este trabajo carece de portada, año de impresión, ni nombre de su autor.

Dícese que Hernán Cortés, Marqués del Vall, llevó semilla de la morera a México poco después de la conquista, y que ésta y otras producciones, decía, tendrían gran importancia en aquellos países.

D. Joaquín Castells, propietario de Esparraguera, con el seudónimo de "Un amante de la Agricultura", publicó un artículo en "El Bien del País", de la variedad Rosa sobre la Munticaulis, aconsejando el cultivo de esta morera en los terrenos de secano con preferencia al regadío.

En la Biblioteca Enciclopédica Popular ilustrada, que ha dado a luz tantas obras de buena vulgarización científica y práctica, publicó un Manual de Sericicultura D. José Galantí y Villaranda, bastante completo y de mucha utilidad.

Boletín Sedero.—Por el Arte Mayor de la Seda de Barcelona.—Tres años.

La Sericicultura española.—Revista que se publica en Murcia.

Revista de Agricultura práctica, economía rural, etc., del Instituto agrícola Catalán de San Isidro.

Hay muchísimos manuscritos que no han sido publicados y existen en las Sociedades Económicas, en el Ministerio de Fomento y otros centros, sobre el cultivo de la morera y crianza del gusano de la seda, que no relacionamos por no hacer más extensa esta enumeración de obras, que por su gran número significan la importancia que en tiempos anteriores al de la invasión de la pebrina y aún modernamente, ha tenido en España la producción de la seda.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY
PRESENTED
30 AUG. 1913

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 22

ASESINOS SUICIDAS

NOTA DE ANTROPOGRAFÍA ANALÍTICA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. I. VALENTÍ VIVÓ

Publicado en agosto de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LOPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 22

ASESINOS SUICIDAS

NOTA DE ANTROPOGRAFÍA ANALÍTICA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. I. VALENTÍ VIVÓ

Publicado en agosto de 1913

BRITISH MUSEUM
NATURAL HIST

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

ASESINOS SUICIDAS

Nota de Antropografía Analítica

por el Académico numerario

Dr. D. I. Valentí Vivó

Sesión del día 26 de Mayo de 1913

II

Las investigaciones presentadas ahora con respecto a tan árduo estudio médico social y pericial facultativo, son continuación de las que motivaron la Nota 1 leída en la sesión del 31 de mayo de 1912.

La colección de 101 observaciones posteriores a las 14 que se citan en el anterior análisis, motiva la presente exposición de datos descriptivos, útiles en lo porvenir, para sumarlos a aquellos propios de las enfermedades mentales de índole agresiva, y a los que se denominan estados pasionales violentos, cuyas resultantes son el asesinato, el homicidio y el suicidio, compenetrados de modo muy diverso.

Es la Prensa periodística de información el único manantial aprovechable por los antropólogos, y es obvia la enorme dificultad de dar valor científico a los materiales de mera descripción de los hechos, unos detallados, otros abreviadísimos, casi todos incompletos por no ser facultativos médicos quienes tienen la misión de reporters, y aun no adoptan un modelo promedio genérico que permita conocer lo más culminante de la personalidad de los agresores y sus víctimas, v. gr., la edad, la idiosincracia, la conducta, los motivos, el sitio, la hora, y sobre todo la herencia y el parentesco.

En el más insignificante de los hechos sociales la complegidad intrínseca de las causas determina la de los efectos, y cuando se trata de las agresiones más transcendentales, como son el suicidio inseparable de crímenes y delitos atroces en grado máximo, se evidencía por sí misma la imposibilidad de intentar hoy clasificación alguna a base científica y no se vislumbra la época en que sea hacedera.

Así el estudio científico de las agresiones que terminan en suicidio, es genuinamente privativo de la Historia Natural del hombre, y en concreto de la Biología Social o Antropología superior, formada por las dos partes fundamentales, que son la Descriptiva y la Crítica, integrando el análisis y la síntesis de nuestra evolución como estirpe racional progresiva.

Pertenece a la Patología Social la investigación de los fenómenos vitales

manifiestos en los hechos de agresión de personas, seguida de suicidio casi siempre inmediato.

Concretando la presente Nota al estudio médico-legal y forense del suicidio-asesinato, y observando lo acontecido en 115 casos prácticos europeos, se impone la descripción de los estados mentales morbosos, anómalos, monstruosos, individualizados en cada agresor, a fin de agrupar por analogías y diferencias los hechos terribles para la sociedad en grado tal, que no cabe otro más funesto.

El conocimiento de la vitalidad psíquica morbosa, que presupone el de la hígida, en el transcurso de la existencia individual en sociedad está ya algo adelantado y es culturalmente progresivo; pero la Biología moderna, en el breve período de dos centurias, no ha logrado reunir caudal suficiente de datos anatomofisiológicos—organofuncionales—que permitan a los especialistas médicos llevar la Descriptiva analítica de la mentalidad más allá de una ordenación transitoria de los padecimientos encefálicos objetivados por caracteres exteriorizados, en contraste de oposición con los que son tenidos como normales o reveladores de la salud.

Los facultativos mentalistas y neurólogos más eminentes renuncian a clasificar los padecimientos del sistema nervioso, al publicar monografías y obras de consulta, convencidos unánimemente de que la Ciencia natural está en plena época de Análisis experimental comparativo, empleando la microspección del encéfalo en todos los momentos de la existencia, desde el embrión al longevo centenario.

No significa esto, en modo alguno, que el casuismo escueto, disperso, esporádico, predomine con absolutismo — ni siquiera remoto — e impida la generalización de los hechos observados técnicamente en el sujeto sano, enfermo y anormal, que es dañino hasta el extremo de matarse por haber asesinado y causar extragos en formas nuevas no pocas.

El dinamismo mental objetivado por las agresiones criminosas tiene en la actualidad un aspecto denominado psicológico y psicofísico, que motiva una Analítica biológica paralela a la médico-legal, y a esto se debe que en el estudio del suicidio se pretenda por algún erudito intentar la formación de capítulo aparte del asesinato, como si fuera menos urgente oponerse al cansancio, al disgusto de vivir que al matar a un semejante — con el propósito deliberado de eludir la acción de los tribunales — el agresor consciente de la maldad inhumana realizada, frustándose muy rara vez el asesinato-suicidio.

La seriación metódica de los hechos públicos de muertes triples, cuádruples, por voluntad exclusiva del ejecutor, indica cuán temible es esa nueva manifestación de la impulsividad en personas sin herencia frenonéurica morbosa, pero calificadas en cada nación con palabras convencionales — algunas de *argot* — pretendiendo en vano distinguir al imbécil del anormal, deforme, desequilibrado, excéntrico, neuropsicasténico, etc.

A medida del adelanto en Anatomía y Fisiología se evidencia la necesidad perentoria de servir los datos objetivos celulohumorales de base única para distinguir los cuerdos de los vesánicos, y subdividir cuanto sea menester las formas nosológicas del desrazonar, agrediendo y matándose cada año mayor número de ciudadanos, de cualquiera clase social, por motivos varios.

Antes de enumerar los casos prácticos coleccionados, es ineludible la necesidad de tener en cuenta que la Medicina Mental en el último hemisiglo ha progresado muchísimo, en cuanto al Diagnóstico y Prognóstico de las enfermedades del sistema nervioso central o céfalo-raquídeo. En consecuencia, la distinción de las vesanias entre sí se apoya en los datos de Etiología y Patogenia, que se se relacionan extrictamente con los de Anatomía patológica, y todos ellos reunidos agrandan la esfera de unión propia de la Terapéutica y la Profilaxia especiales.

Además, con la instauración de la *Eugenics* (1), apoyada principalmente en la *Biometrika,* se ha estudiado la Demoestadística con procedimientos matemáticos, y en los últimos veinte años los resultados obtenidos son fundamentales, nuevos, positivos para el conocimiento experimental de la Herencia normal y patológica en sus caracteres objetivos, así los propios de la mentalidad como los demás de nuestro organismo.

Aportando al estudio de la Antropología Criminal la presente contribución formada por una escasa colección de hechos, se exige al expositor una manifestación explícita respecto al orden metódico preferido, que por lo menos debe aproximarse al exigido en Historia Natural, sin ser dicotómico, cerrado a toda concesión taxinómica, debida ésta a la complegidad de los fenómenos humanos sociales.

Hay puntos de partida naturales en la forma expositiva de los datos bioscópicos aquí analizados, y son los pertenecientes *al sexo, la edad, el parentesco, la salud,* que no pueden separarse de los sociológicos o del *estado civil, la profesión, el cargo, la conducta* y todo cuanto es característico de cada personalidad en su nación y en el conjunto de los pueblos no salvajes.

La Descriptiva del suicidio-asesinato ha de tener una finalidad precisa, por el actual modo de ser el daño social, y del previsible que sufrirán muy aumentado nuestros descendientes, con probabilidad harto vislumbrada en Criminología práctica en todas las naciones cultas a esta fecha.

Lo transcendental, perentorio, inexcusable al exponer los hechos aquí coleccionados, consiste en poder fijar la mentalidad de los agresores, relacionada extrictamente con la de las víctimas, para así facilitar la árdua tarea de distinguir las vesanias entre sí como agudas y crónicas, con o sin antecedentes de herencia, y al propio tempo no eludir el problema previo que se formuló

---

(1) Eugenica o Eugencsia, de origen inglé s. Estudio que se debe a F. Galton y sus discípulos Weldon, Pearson, Davenport, etc.

por los profesores de Medicina Legal a mediados del siglo XIX, preguntando "si hay o no límites entre la enfermedad y la salud mental averiguables por procedimiento tecnológico expresamente facultativo y pericial".

Al objeto de combinar la libertad del biólogo mentalista con la realidad de los hechos publicados en este estudio de Antropología criminal — que supera a todos por su transcendencia, — es forzoso convenir en un orden definido de concesiones mutuas, para lograr la armonía precisa entre la parte narrativa de los sucesos y la tecnológica.

*
* *

La índole exclusivamente analítica de la presente Nota, no consiente en modo alguno otras consideraciones generales que las propias de una comparación de los agresores entre sí y de las correspondientes víctimas.

Se impone, a no dudar, una breve explicación del fundamento que pueda tener aquí la formación de dos Series de hechos sociales realizados por los agresores, unos titulados locos y otros apasionados, o también enfermos y sanos. No pasa de ser tal dicotomia un recurso expeditivo favorable para agrupar los datos adquiridos sin disociarlos ni contraponerlos, pues por su procedencia periodística y el laconismo de la noticia en el mayor número de casos, se imposibilita cualquiera intento de ordenación taxinómica, determinada por virtud del conocimiento tecnológico inherente a la personalidad de los actores, que intervienen en tales acontecimientos luctuosos.

Los vesánicos no incapacitados ni recluídos son numerosos, y sólo aquellos que se suicidan sin agredir ni causar extragos, o al contrario, son públicamente materia demoestadística a disposición de la Crónica diaria y objeto de curiosidad general. Hay a veces en tales hechos evidencia notoria de la enfermedad mental caracterizada por una agresividad atroz y repulsiva, que supera a cuanto alcanza la fiereza de las bestias predatoras, al destruir con furor personas y cosas circunstantes.

La existencia de la vesania homicida-suicida está fuera de discusión, por más que en cada paciente sean de notar caracteres anatomofisiológicos de herencia y de *environment*, como variante atendible en Medicina Mental, de especie, género y tipo nosográficos.

En los irresponsables que mueren matando y destruyendo cuanto pueden, por uso de armas y cualquiera otro agente deletéreo, la descriptiva se simplifica a raíz del suceso, y queda abreviado el registro de la causalidad morbosa, añadiendo una cifra a la suma de los vesánicos en libertad, que arruinan la familia doméstica y perturban con el Estado la nación entera.

Cuanto a los agresores aquí definidos como apasionados y distintos de los locos agudos y crónicos, si se establece esa seriación es por mera carencia de datos, no ya precisos y técnicos, pero ni siquiera detalladores de la mentalidad

agresiva exteriorizada en formas anómalas de brusquedad, furor, salvajismo, barbarie, que por lo inhumanas son referibles al delirio agitado de la vesania, a la cólera concentrada, al ímpetu emocional, al desorden ideativo, a la perversión de la consciencia. Según la opinión de los indoctos, el apasionamiento puede referirse en tales casos a formas de locura instantánea, fulgurante, transitoria, imprevista, o latente, disimulada, versátil, periódica, etc. Si este criterio prevaleciera sería con enorme detrimento de los progresos de la Biología humana, que funda la Medicina Mental en los caracteres objetivos de órgano y función cerebrales y médulogangliónicos, a fin de distinguir la salud de la enfermedad, lo heredado de lo adquirido en cada persona.

La Ciencia de la vida humana social se concreta cada hora más al estudio de los fenómenos, procurando aclarar la interdependencia de las causas en relación con la de sus efectos, y de ahí la disminución del apriorismo legendario en Medicina, que multiplicada ayer mismo las abstracciones, y obligaba al mentalista o psiquiatra a plantear problemas tan abstrusos como el siguiente. ¿Dónde empieza la locura y dónde termina la cordura?

Nuestros maestros más próximos, fundadores de la Psiquineurología, no exageran lo concreto de la vida racional, por oposición a las mayores abstracciones del clasicismo teorizante, que aún tiene por incognosible la realidad de las acciones íntimas exclusivas del elemento celular, muy diferenciado en las topografías encefálicas, antes bien cada experto antropógrafo se esfuerza en aportar datos controlables al alcance de los técnicos especialistas, y así se afrontan las dificultades del análisis en vez de eludirlas con artificio de síntesis convencional aparatosa y cómoda, pero estéril.

Ante la enormidad antisocial del suicidio-asesinato, es fuerza concretar sin demora la causalidad morbífica en los agresores, describiendo con profusión de detalles la ficha antropométrica y la conducta de cada cual, para así valorar las circunstancias del hecho, y haciendo otrotanto con respecto a las víctimas, tener pronto disponible una obra sólida de construcción útil a nuestros sucesores, resultante de *facta non verba*, con pocos preconceptos y abundancia de experimentación adecuada.

Aun admitiendo en su día la agresividad morbosa "suicida *post* homicida", como distinta de sus afines y componentes, subsistirán las dificultades de preverla y prevenirla con eficacia, en cuanto cabe el robustecer las vísceras y enriquecer la sangre, para adaptar nuestro vivir a los imperativos del medio cósmico, y proceder racionalmente desde que comienza el discernimiento con la pubertad.

Es insignificante el número de observaciones recogidas, 115 agresores y 170 víctimas, o un total de 285 personas comprendidas en esa tragedia moderna, que patentiza el avance de las vesanias agresivas, del suicidio y del asesinato en condiciones tales de precocidad, de extrema violencia y de anomalía, que obscurecen el diagnóstico frenotécnico hasta el punto de ser a veces difícil

basarlo en datos de certeza más numerosos que los de probabilidad, y predominar con ello en muchos casos la verosimilitud a la certeza.

Es muy ardua tarea en Biología general, después de la Descriptiva de los fenómenos, emprender la Analítica correspondiente para valorarlos, y en Medicina Mental llegan al *máximum* las dificultades intrínsecas para distinguir la pasionalidad del vesánico de la del cuerdo, y apartar sin separar los síntomas propios del estado morboso agudo incipiente, de aquellos sucesivos pasando el mal a crónico; que es decir hallarse el facultativo practicando la Bioscopia, a los fines de la Legislación como perito forense mentalista y sociólogo competente por preferente derecho a todos los demás similares.

En la valoración de los fenómenos privativamente revelados por las formas agresivas aquí en cuestión, el Peritaje versa sobre datos por excepción numerosos los biológicos, y siempre nulos los de la necrotomía forense al alcance del reporterismo usual. Hay que proceder, pues, estudiando a media luz, entre penumbras constantes, lo patognomónico de cada vesania mortífera y de la pasionalidad agresiva en el cuerdo asesino y suicida, cuya desesperación le conduce a tal extremo irremediable.

Dado que los diagnósticos diferenciales son hacederos en los Frenocomios y en la actuación jurídica forense y administrativa, pudiéndose apreciar lo común de la enagenación mental evidente o larvada de lo raro o infrecuente, nadie dudará en aplicar la certidumbre ya adquirida en el vivo y en el cadáver a la comparación de los agresores entre sí. Se remarcará entonces lo más culminante *dans l'espece,* sin empeñarse vanamente en graduar la pasionalidad aberrante y bilateral del suicida, que quiere serlo matando a sus padres, hijos, hermanos, a su cónyugue, novia, concubina, amigo, compañero, etc., con todas o alguna de las circunstancias cualificativas del asesinato, las de el homicidio, la lesión traumática, tóxica u otra material, además del daño inferido al honor, la categoría social de la víctima inmolada y sorprendida casi siempre.

Quien admita la existencia de la predisposición hereditaria directa, colateral, remota en la mayoría de los locos, y en especial de los hiperagresivos, tiene en apariencia algo expedita la vía del teorizar, suponiendo que la "zona media" (Maudsley) comprende al mayor número de los impulsivos, enagenados con rapidez por "estímulos varios", aunque todos "tan irresistibles" que "naturalmente producen obcecación, arrebato, furor, obsesión", y son *in Foro* apreciados los fenómenos como "causa eximente y atenuante", "es decir, de *non compos mentis* y de "estado intermedio", o también de subconsciencia impulsiva y de aberración mental limitada, etc.

El hacerse justicia pronta el agresor, evita casi siempre la intervención procesal, por esto no hay más datos periciales que los de la Necrotomía y la Química, pero como éstos tampoco constan en el anuncio telegráfico del suceso, ni en los relatos ulteriores de hojas extraordinarias, es ocioso entrar en disquisiciones — improcedentes aquí — para diferenciar la índole del apasionamiento

llegado a necesidad de morir matando "el loco y el imbécil" o el que lo parece y no lo es, o por el contrario quien fué tenido por cuerdo hasta el momento preciso de agredir, con premeditación evidente. Esta hoy es mensurable en Fisiología por fracciones de minuto, como una acción de los estímulos y un efecto de reacción exteriorizada del encéfalo por movimientos aplicados mecánicamente y procedentes de cuanto nos circunda e impresiona.

*
* *

Con el propósito de aunar la parte narrativa general y la expositiva técnica, he planteado la cuestión previa, suponiendo dos Series de hechos: los atribuídos con certeza a la vesania y los dudosos de enfermedad mental preexistente, ya sospechada o prevista por el facultativo experto. Denomino actos criminales de apasionamiento los de asesinato-suicidio, como un recurso hábil para ilustrar algún tanto la investigación metódica de los hechos, que necesitan interpretación adecuada en Sociología y en la actuación forense de cualquiera nación.

Se supone que las Series son la de los Locos y la de los Apasionados, subdividiendo los datos en cuanto pertenecen a: I El Sexo. II La Edad. III El Parentesco. IV La Salud. V. El Estado Civil. VI La Profesión y El Cargo. VII La Conducta. VIII El Motivo. IX El Modo. X el Resultado y XI La Localidad.

En cada Sección se dispone lo referente a los agresores y a sus víctimas, a fin de exclarecer en términos generales la relación existente entre ambas personalidades. Al terminar la totalidad de las Secciones se indican los promedios calculables en aquellas que los datos asequibles lo consienten, de modo aproximado a la realidad demoestadística.

I. SEXO: Agresores. Varones: 99, Hembras: 16. — Total, **115.**
38 locos: 27 v.-11 h.—**77** apasionados: 72 v.-5 h.—Suma: **99** v.-**16** h.—T. **115.**

Víctimas de los Locos: 22 v.-39 h.—T. 61.
Id. de las Locas: 18 v.- 5 h·—T. 23.
Suma: 40 v.-44 h.—T. **84.**

T. **170.**

Víctimas de los Apasionados: 41 v.-40 h.—T. 81.
Id. de las Apasionadas: 2 v.- 3 h.—T. 5.
Suma: 43 v.-43 h.—T. **86.**

II. EDAD: Agresores. Locos: Juventud, 11 v.-2 h.—T. 13.
Suma **38.** Consistencia, 17 v.-6 h.—T. 23.
Ancianidad, 2 v.- —T. 2.

30 v.-8 h.

Edad: Agresores. Apasionados: Suma **77**.	Juventud,	34.—32 v.-2 h.	73 v.-4 h.
	Consistencia,	32.—32 v.	
	Ancianidad,	4.— 4 v.	
	Ignorada,	7.— 5 v.-2 h.	
Víctimas de los Locos . . . . . Suma **84**.	Juventud,	37.	40 v.-44 h.
	Consistencia,	30.	
	Ancianidad,	2.	
	Monjas,	2.	
	Ignorada,	13.	
Id. de los Apasionados . . . . . Suma **86**	Juventud,	41.	43 v.-43 h.
	Consistencia,	32.	
	Ancianidad,	5.	
	Ignorada,	8.	

Locos Agresores: 22-26-27-28-30-32-35-46-50 66-73 años. — 3 jóv., 13 adul. Locas-Agresoras: 20-22-23-27-30-31-32-38-41 años.—2 adúl.—T. **38.**

Víctimas de Locos y Locas: 1 recién nacido, 11 meses.—2 $^1/_2$-3-4-5-5 $^1/_2$-6-6-7-7-8-9-9-9-9-12-12-13-17 (todos hijos)-11 hijos menores de edad-1 niño-1 niña-19-20-70-24-25-27-28-30-37 años.—8 jóv.-16 adúltos-2 ancianos-2 monjas-13 ?—T. **84.**

Apasionados Agresores: 16-18-19-19-19-19-20-20-20-21-21-22-23-23-23-24-24-25-26-28-28-28-30-34-36-40-41-42-44-45-47-51-51-53-55-60-64-75 años. — 16 jóv.-15 adúl.-1 anciano.—T. **70.**—Apasionadas íd: 27-47-1 jóv.-4 ?—T 7.—Suma **77.**

Víctimas de Apasionados y Apasionadas: 15-15-16-17-20-20-21-22-23-23-23-23-24-27-27-28-31-32-33-35-35-37-44-45-45-50-50-51-57-64-65-68-72-75 años.—28 jóv.-16 adúltos-8 ?—T. **86.**

Locos Agresores

Sumas. La edad de los Locos: 8 de 20 a 28.—10 de 30 a 50. — 2 de 66 a 73 años.—3 jóvenes.—13 adultos.—2 adultos ?—T. **38.**

Víctimas

20 de 1 recién nacido a 13.—11 hijos menores. — 8 de 17 a 28.— 2 de 30 a 37 años.—8 jóvenes.—16 adultos.—2 ancianos.—2 niños.— 2 monjas.— 13 ?— T. **84.**

Apasionados Agresores

V: 22 de 16 a 28.—9 de 30 a 47.—7 de 51 a 78 años.—15 jóvenes. — 16 adultos.—1 anciano.—T. 70.—H: 2 de 27 a 47 años.—1 jóven.—4 ?—T. **77.**

Víctimas

16 de 15 a 28.—9 de 31 a 45.—9 de 50 a 75 años.—28 jóvenes.—16 adultos.—8 ?—T. **86.**

III. PARENTESCO: Agresores Locos: 22 v.-12 h.

Id. Apasionados: 29 v.- 1 h.

Sumas 34 Locos.—No 4.

30 Apasionados.—No 47.

T. 64 Parientes.—No 51.—T. **115.**

IV. SALUD: 4 v. enfermos locos, crónicos, no incapacitados, no recluídos.— 1 h. enferma, operada dos veces.—1 inválido anciano, asilado.

V. ESTADO CIVIL: Agresores Locos: 21 casados, 13 v.-8 h.
6 solteros, 4 v.-2 h.
Suma **38**. 3 viudos, 2 v.-1 h.
8 ignorados, 8 v.

Id. Apasionados: 27 casados, 26 v.-1 h.
45 solteros, 43 v.-2 h.
Suma **77**. 2 viudos, 2 v.
3 ignoradas, 1 v.-2 h.

Total: 48 casados.—51 solteros.—5 viudos.—11 ignorados.

Víctimas de los Locos: 21 casadas, 0 v.-21 h.
10 solteras, 0 v.-10 h.
Suma **84**. 3 viudas, 0 v.- 3 h.
28 menores.
22 ignoradas.

Víctimas de los Apasionados:	24 casadas,	0 v. 24 h.
	40 solteras,	10 v. 30 h.
Suma **86**.	4 viudas,	0 v. 4 h.
	18 ignorados,	14 v. 4 h.

VI. AGRESORES. PROFESIÓN, CARGO.

1 capitán A. (*)—1 oficial marina A.—1 oficial R.—1 teniente reserva E.—1 secretario municipio E.—1 sub-inspector prisiones R.—3 comerciantes F.—1 empleado id. F.—2 señoritas E.—1 id. F.—2 señoras R.—1 estudiante R.—1 joyero It.—1 ebanista F.—2 taberneros B.—1 barbero E.—2 pintores E.—1 talabartero F.—1 pulidor F.—2 peluqueros F. E.—1 vendedor bicicletas F.—3 mecánicos F.—1 laminador F.—2 cerrajeros F. S.—1 obrero del cobre F.—2 carpinteros F.—1 salinero F.—2 tenderos comestibles F. B.—1 minero F.—1 tejedor F.—1 cafetero F.—1 camarero hotel F.—1 carbonero B.—2 zapateros F. B.—1 carbonero F.—9 campesinos jornaleros 7 F. 1 E. 1 A.—4 obreros E.—1 jardinero F.—1 marinero F.—1 desertor E.—1 ladrón F.—2 asesinos F.—1 carretero F.—1 empleado comercio In.—1 inquilino F.—1 albañil E.—1 maestro idiomas In.—1 rentista E.—1 pordiosero G.—1 tonelero E.—1 tratante ganados It.—1 ladrona S.—1 camarera bar E.—1 cerrajera S.—1 señorita F. 1 mozo café F.—1 vendedor lechero E.—1 vendedora pan F.—1 corredor bolsista F.—1 marmolista F.—1 negociante maderas S.—1 jornalero F.—1 dependiente curandero E.—1 carnicero B.

Víctimas. Profesión, Cargo

1 monarca G.—1 presidente del consejo de ministros E.—1 mayor del ejército A.—1 oficial de marina A.—1 marino de guerra A.—1 oficial del ejército R.—1 veterinario id. F.—1 empleado de prisiones E.—1 guardia municipal E.—1 notario E.—1 propietario E.—1 propietaria de una casa F.—1 señorita estudianta R.—1 talabartero patrono F.—1 maquinista F.—1 obrero del cobre F.—1 cafetero F.—1 camarero de Café F.—1 pintor E.—1 camarera de café F.—3 señoras F.—1 esposa subdirector de prisiones R.—1 id., 1 hija, 1 sirvienta del dueño de carnicería F.—1 esposa de dueño taberna F.—1 esposa de camarero F.—1 id. de jornalero F.—4 sirvientas honestas F.—1 campesina adolescente F. 5 novias id. F.—1 obrera fabricanta id. E.—2 prostitutas F. E., negándose a casarse.—1 cantante de *music hall* E.

(*) A alemán, R ruso, E español, F francés, It italiano, B belga, S suizo, In inglés, G griego

VII. CONDUÇTA.

Agresores: 8 novios.—5 enamorados.—6 adúlteros.—3 esposos celosos.—4 divorciados.—18 amantes amancebados.—2 asesinos (anarquistas ?).—1 incendiario.—1 incendiaria,—1 ladrona.—1 enamorada.—1 manceba. Suma **52**.

Víctimas: 1 amigo enamorado, rival.—6 adúlteras.—15 concubinas.—2 prostitutas.—8 novias honestas.—5 sirvientas íd.—1 campesina adolescente íd.—1 niña hijastra.—1 esposa enferma.—4 esposas divorciadas.—2 íd, separadas.—16 novios.—6 enamorados.—12 adúlteros.—34 amancebados.—8 divorciados,—2 separadas.—5 sirvientas.—1 adolescente.—1 esposa enferma.—3 esposos celosos.—1 niña hijastra.—2 prostitutas.—2 asesinos.—2 incendiarios.—1 ladrona.

Suma **89.**

VIII. AGRESORES. MOTIVO:

Locos, 16 erotismo.—6 crónicos.—1 espiritismo con viudez, de días.—2 miseria.—1 dinero.—1 abandonada.—3 disgustos familia.—8 ?—T. **38**.

Apasionados: 63 erotismo.—10 dinero.—2 sectarismo.—1 desacato.—1 desobediencia.—T. **77**.

Suma: 79 erotismo.—11 dinero.—7 enfermedad mental crónica.—2 miseria.—2 sectarismo.—1 abandono, soltera madre.—3 disgustos domésticos.—1 desacato.—1 desobediencia.—8 ?—T **115**.

IX. AGRESORES. MODO DE SUICIDARSE.

Locos V.: 14 revolver.—5 cuchillo.—2 navaja barbero.—2 ahorcamiento.—2 submersión.—1 precipitación.—1 incendio.—T. **27**.

Locas H: 1 revolver.—1 navaja barbero.—3 CO.—1 gas hulla.—1 ahorcamiento—3 submersión.—1 precipitación.—T. **11**.

Apasionados: 48 revolver.—2 pistola.—3 escopeta.—9 cuchillo.—1 navaja barbero.—4 ahorcamiento.—3 submersión.—4 precipitación.—2 aplastamiento tren.—1 cocaína.—T. **77**.

Suma: 38 y 77.—T. **115**.—63 revolver (1 h.).—2 pistola.—3 escopeta.—14 cuchillo.—4 navaja barbero (1 h.).—8 submersión (3 h.).—6 precipitación.—3 CO. (h.).—1 gas hulla (h.).—7 ahorcamiento (2 h.).—2 aplastamiento tren.—1 incendio.—1 cocaína.—T. **115**.

Víctimas: Por el Revolver, 63: 34 un disparo. — 14 dos dis. — 3 tres dis. — 5 cuatro dis. — 1 cinco dis. — 1 siete dis. — 1 varios dis. — 4? dis. — Pistola 2: 1 un dis. — 1 dos dis. — Escopeta 3: 2 un dis. — 1 dos dis.

X. RESULTADO.

Agresores Locos: 38, muertos inmediatamente *in situ* de la agresion, y solo 2 a distancia, el mismo día.

Id. Apasionados: 64 muertos.—7 graves.—3 leves.—3 frustrados.

Suma: 102 muertos.—7 graves.—3 leves.—3 frustados.— T. **115**.

Víctimas de los Locos: 64 muertos,—7 graves.—3 leves.—5 ilesos.—5 heridos.—T. **84.**

Id. de los Apasionados: 52 muertos.—18 graves.—7 leves.—9 ilesos.—T. **86**.

Suma: 116 muertos.—25 graves.—10 leves.—14 ilesos.—5 heridos.—T. **170**.

Víctimas de los Locos: 22 v.-39 h.—T. **61**.
Id. de las Locas: 18 v.- 5 h.—T. **23**.
Suma: 40 v.-44 h.—T. **84**.

Id. de los Apasionados: 41 v.-40 h.—T. **81**.
Id. de las Apasionadas: 2 v.- 3 h.—T. **5**.
Suma: 43 v.-43 h.—T. **86**.

XI. LOCALIDAD.

Francia, 56.—23, París.—España, 30.—9 Madrid.—5, Barcelona.—4, Alemania.—2, Berlín.—9 Bélgica.—4 Bruxelles. — 3, Inglaterra.—2, London.—4, Italia.—3, Rusia.—2, Suiza.—1, Berna, 1, Grecia.—Salónica.—T. **113**.

23, París.—3, Marseille.—2, Lyon.—2, Chartres.—1, Argel.—1, Avesnes.—1, Beaulieu.—1, Compiegne.—1, Capelle.—1, Chambery.—1, Charleroi. — 1, Dijon.—1, Ellecourt.—1, Gravelines.—1, Gayllon. — 1, Haine S. Pierre.—1, Lens.—1, Le Cateau.—1, Limoges.—1, Mezeriat.—1, Montpellier.—1, Moulins.—1, Nancy.—1, Nimes.—1, Noisy-le-Sec.—1, Pont Audemer.—1, Quimper.—1, S. Etienne.—1, S. P. en Val.—1, Tourcoing.—9, Madrid.—5, Barcelona.—1, Albacete.—1, Albocacer.—1, Almería.—1, Badalona.—1, Bilbao.—1, Cuevas de Vinromá.—1, Granollers.—1, Málaga.—1, Manresa.—1, Navares.—1, Puebla.

—1, Pueblo Nuevo.—1, Salamanca.—1, San Sebastián.—1, Las Palmas.—1, La Unión.—4, Bruxelles.—1, Anvers.—1, Morlanweiz.—1, Trivières. — 1, Uccle.—1, Wehen.—2, Berlin.—1, Allenstein.—1, Kiel.—2, London.—1, Eatsbourne.—1, Cambridge.—1, Génova.—1, Padova.—1, Camporico.—1, Ravenna.—1, Ekaterinoslaw-Vilna.—1, Zerbst.—1, Berna.—1, Boeningen.—1, Salónica.

*
* *

Sólo es permitido aquí indicar la proporcionalidad numérica averiguable en las Funciones I, III, VIII, IX y X.

I. SEXO.—Los Agresores Locos, T. **38**: 33'04 por 100.
27 v.: 23'57. — 11 h.: 9'56.

Id. Apasionados, T. **77**: 66'95.
72 v.; 62'60. — 5 h.: 4'52.

Las Víctimas de los Locos, T. **84**: 49'41.
Las de los 27 v. T. **61**: 35'87.
Las de las 11 h. T. **23**: 13'52.

Las Víctimas de los Apasionados, T. **86**: 50'58.
Las de los 72 v. T. **61**: 35'87.
Las de las 5 h. T. **5**: 2'94.

III. PARENTESCO. — Agresores Locos, T. **34**: 29'56.

Los Varones, T. **23**: 20'—.
Las Hembras, T **11**: 9'56.

Id. Apasionados, T. **30**: 26'08.
Suma, T. **64**: 55'82.

VII. MOTIVO.—Erotismo. Agresores. Locos y Locas, T. **16**: 13'91.
Id. Apasionados y Apasionadas, T. **63**: 54'78.
Suma, T. **79**: 68'69.

Dinero. Agresores Locos, T. **1**: 0'86.
Id. Apasionados, T. **10**: 8'69.
Suma, T. **11**: 9'56.

Vesania crónica, T. **7**: 6'08.
Id. y Disgustos familia, T. **3**: 2'06.
Id. y Miseria extrema, T. **2**: 1'73.

Las víctimas de los Apasionados: T. **86**.
Sectarismo, 2. 1'73.
Desacato. 1: 0'86.
Desobediencia, 1: 0'86.

IX. MODO.

	Los Vesánicos:	Los Apasionados:
Revolver,	**15**: 13'04. . .	**48**: 41'73. T. **63**: 54'77.
Cuchillo,	**5**: 2'94. . .	**9**: 7'82. T. **14**: 12'17.
Navaja,	**3**: 2'6 . . .	**1**: 0'86. T. **4**: 3'47.
Ahorcamiento,	**3**: 2'6 . . .	**4**: 3'47. T. **7**: 4'08.
Gases tóxicos,	**4**: 3'47. . . . . T.	**4**: 3'47.
Submersión,	**5**: 4'44. . .	**3**: 2'6. T. **8**: 6'99.
Precipitación,	**2**: 1'73 . .	**4**: 3'47. T. **6**: 5'21.
Incendio,	**1**: 0'86. . .	**2**: 1'73. T. **3**: 2'6.

Suicidas, T. **38**: 33'04.
Escopeta, **3**: 2'6. T. **3**: 2'6.
Pistola, **2**: 1'73. T. **2**: 1'73
Cocaína, **1**: 0'86. T. **1**: 0'86.

Suicidas, **77**: 66 95.
Suma Total: Vesánicos, 38. Apasionados, 77 = **115**.

X. RESULTADO.—Víctimas de los Vesánicos y los Apasionados, **170**.

Muertos,	**64**: 37'64. . .	**52**: 30'52. T. **116**: 68'23.
Graves,	**7**: 4'11. . .	**18**: 10'58. T. **25**: 14'7.
Leves,	**3**: 1'76 . .	**7**: 4'11, T. **10**: 7'88.
Ilesos,	**5**: 2'94. . .	**9**: 5'29, T. **14**: 8'23.
Heridos,	**5**: 2'94. . . . . T.	**5**: 2'94.

De los Vesánicos, **84**: 49'17. De los Apasionados, **86**: 50'58.

Total Agresores, **115**: 99 v.-16 h.

Víctimas, **170**: 83 v.-87 h.

Suma Total, **285** personas: 187 v.-103 h.

*
* *

En pleno estudio analítico se notan los siguientes puntos céntricos culminantes:

a. Etiología: en su mayor parte la forma el erotismo, más en el varón que en la hembra.

b. Edad: por exclusión se observan pocos ancianos agresores y víctimas, equiparándose los jóvenes y los adultos.

i. Parentesco: frecuentísimo en los vesánicos y limitado a menos de la mitad en los apasionados.

d. Estado civil: equiparados los solteros y casados, pero pocos de aquéllos locos, muchos apasionados, escasos ancianos y las víctimas también en estas proporciones.

e. Profesión: predominio de clase proletaria y burguesa, y pocos funcionarios públicos.

f. Conducta: relacionada con la Causalidad antes expresada en los agresores, pero en las víctimas no siempre, sino muy al contrario.

g. Motivo: correspondiente a la conducta erótica con y sin vesania en los agresores.

h. Modo: el suicidio empleando armas de fuego, el revólver casi siempre; sigue el cuchillo y menos la navaja de afeitar y las apneas, asfixias, tósigos, traumatismos, etc.

i. Resultado: la muerte de los agresores y sus víctimas formando enorme mayoría, y los lesionados graves e ilesos, un octavo y cinco centésimos, respectivamente.

Dando por concluso de momento este tanteo analítico del asesinato-suicidio, considerando este estudio como privativo de la Antropología Criminal, es obvio que a los datos aquí reunidos como material de Etiología y Patogenia puedan agregarse otros muy necesarios, urgentísimos, dispuestos de modo tal como lo exige el Tratamiento y la Profilaxia consiguientes.

En una sucesiva Nota, espero me será permitida esta investigación más amplia de las dos Series aquí expuestas.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 23

ALGUNOS MOLUSCOS DE AGUA DULCE

recogidos por D. LUIS MARIANO VIDAL, en las provincias de Murcia y Albacete

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ARTURO BOFILL Y POCH

Publicado en agosto de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 6

1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 23

ALGUNOS MOLUSCOS DE AGUA DULCE

recogidos por D. LUIS MARIANO VIDAL, en las provincias de Murcia y Albacete

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. ARTURO BOFILL Y POCH

Publicado en agosto de 1913

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

ALGUNOS MOLUSCOS DE AGUA DULCE

recogidos por D. Luís Mariano Vidal, en las provincias de Murcia y Albacete

por el académico numerario

D. Arturo Bofill y Poch

Sesión del día 26 de mayo de 1913

El Académico numerario de esta Corporación, Ilmo. Sr. D. Luis Mariano Vidal, en sus recientes viajes efectuados a las provincias de Albacete y Murcia, con objeto de estudiar varios manantiales, ha recogido en los mismos especies de moluscos que ha tenido la deferencia de entregarme, y, al confiarme su estudio, me ha facilitado las observaciones que hizo en los referidos manantiales.

Dichos moluscos corresponden a los géneros *Melanopsis, Neritina* y *Amnicola*, y, si bien las especies son pocas en número, ofrecen sobrado interés para que me permita llamar sobre ellas la atención de la Academia.

He ahí la determinación de las formas recogidas.

Melanopsis buccinoidea Bourguignat

Melanopsis praemorsa (pars) Bourguignat, *Malac. Algér,* t. II, p. 262; pl. XVI, f. 17, 19 y 20 solamente.

M. buccinoidea Bgt. *Hist. Melan. syst. ueurop.* in "*Annal. Malac.*", t. II, p. 86.

El tipo de esta especie se encuentra en la isla de Scio y en algunas otras del Archipiélago; abunda en varios puntos del Asia Menor; Bourgnignat la cita en diferentes localidades de Argelia (alrededores de Biskra y en Ain-Kreider, chott el Chergui) y en Marruecos (Ojebel Takreda, a 40 leguas de Mogador).

De las formas consultadas, el *Melanopsis buccinoidea* es el que más se parece al que recogió el señor Vidal en la sierra de Carrascoy, provincia de Murcia.

Melanopsis marocana Bourguignat

Var. *media* Bourguignat

Bourguignat, *Malac. Algér.*, t. II, p. 257; pl. XV, figs. 12, 13 y 14 solamente, y Bourguignat, *Hist. Melan. syst. europ...* l. c. p. 99.

Esta especie tiene una extensa distribución geográfica: se encuentra en las

corrientes de aguas de Tunez, de Argelia y de Marruecos, así como en el Guadalaviar, cerca de Valencia; en Fallonica, cerca de Pisa, lago d'Accesa y de Caldana en las marismas de Toscana; en Nauplica, Grecia; en las aguas termales de Brousse, Anatolia y de Ain-Plaza, llanura de Bahr-el Houlé, Siria.

Según indica Bourguignat en su citada *Hist. Melan...,* los individuos de España, de Grecia y del Asia deben referirse a la variedad media.

Este *Melanopsis* fué recogido en el manantial de "Ojos de Archivel"

Los datos recogidos en este manantial ,son:

Grados hidrotimétricos	54°
Temperatura del agua	16° C.
Id. del aire	18° C.

Melanopsis scalaris Gassies

Melanopsis maroccana Bgt. var. *minor,* Bourguignat, *Malac. Algér.,* t. II, lám. xv, f. 19.

M. scalaris Bgt. *Hist. Melan...,* p. 107.

No citada en España. Se conoce de la fuente termal de Ain-Fekan, entre Mascara y Saida y del Oued Moulouiah, en Lalla-Maghnia, cerca de las fronteras de Marruecos, en la provincia de Orán. También se cita una variedad de dimensiones algo más reducidas, procedente de Ouargla.

El *Melanopsis scalaris* lo recogió el señor Vidal en el citado manantial de "Ojos de Archivel".

Melanopsis subscalaris Bourguignat

Melanopsis maroccana, var. *scalaris* Bourguignat, *Malac. Algér,* t. II, p. 260; pl. xv, f. 20 solamente.

M. subscalaris Bourguignat, *Hist. Melan...,* p. 108.

Tampoco se cita en España. Bourguignat dice que se encuentra raramente en el Ain-Fekan y algo más abundante en los alrededores de Saint-Denis-du-Sig, cerca de Orán. También se ha encontrado en Fez.

El señor Vidal recogió esta forma en la "Fuente de Caravaca", provincia de Murcia.

Observaciones del señor Vidal:

Grados hidrotimétricos	48°
Temperatura del agua	18° C.
Id. del aire	16° C.

También recogió este *Melanopsis* en Cingla, asimismo de la provincia de Murcia.

Observaciones en el manantial:

Grados hidrotimétricos	54°
Temperatura del agua	18° C.
Id. del aire	15° C.

Melanopsis Guiraoi Bourguignat

Melanopsis obesa (non Gassies), Guirao, mss. in.; Brot, *Melan.*, p. 438; pl. XLVII, f. 16-17, teste Bourguignat in:

Hist. Melan..., p. 109.

Transcribo íntegro el texto de Bourguignat en el l. c., puesto que se trata de este interesante *Melanopsis*:

"Esta forma, muy próxima a la *scalaris* de Gassies, vive en las aguas corrientes de la provincia de Murcia. Yo la poseo de Lorca.

"La espira, muy corta, decrece en forma de cúpula (f. 17) o en forma de escalera (f. 16); la parte superior de las vueltas es inclinada-tectiforme hasta el ángulo que forma la quilla. En el *scalaris*, la parte espiral intermedia entre la sutura y la quilla, es plana."

Los ejemplares recogidos por el señor Vidal proceden de la mencionada sierra de Carrascoy, en la provincia de Murcia.

Melanopsis Hammamensis Gassies

Melanopsis maroccana, var. *Hammamensis* Bourguignat, *Malac. Algér.*, t II, 1864, p. 260, pl. XV, f. 21 y 22 solamente.

M. Hammamensis Gassies. Bourguignat, *Hist. Melan. syst. europ.* in "*Annal. Malac.*", t. II, p. 109.

Cita Bourguignat este Melanopsis en el Oued-el-Hammam, provincia de Orán, en Casa Blanca y en Fez, Marruecos, en cuyas localidades abunda.

No tengo noticia de que haya sido citado en España. El señor Vidal lo ha recogido en las siguientes localidades.

Archivel, provincia de Murcia, manantial "La Tosquilla", donde hizo en abril de 1813 las siguientes observaciones:

Grados hidrotimétricos	52°
Temperatura del agua	18° C.
Id. del aire	15° C.

Asimismo lo recogió en Archivel, en el manantial "Ojos de Archivel", donde encontró numerosos ejemplares, que varían desde el color castaño obscuro al pálido, casi albino. Entre ellos hay una hermosa variedad *ex-colore*, blanquecina con el último anfracto ceñido de una estrecha línea obscura.

También lo recogió en Caneja, igualmente de la provincia de Murcia, en donde tomó los siguientes datos:

Grados hidrotimétricos	52°
Temperatura del agua	19°
Id. del aire	16°

NERITINA ELONGATULA Morelet

Morelet, *Descr. moll. terr. et fluv. Portugal,* pág. 96; pl. IX, f. 4.

El autor de esta especie la cita en la fuente del arroyo de Alemquer, en Extremadura.

El señor Vidal la ha encontrado: primero, en el citado manantial de Archivel, denominado "La Tosquilla"; y segundo, en la fuente de Navares, provincia de Murcia, en cuya localidad tomó los siguientes datos:

Grados hidrotimétricos	54°
Temperatura del agua	14° C.
Id. del aire	18° C.

AMNICOLA DUPOTETIANA Bourguignat

Malac. Algér, t. II, pág. 244; lám. XIV, figs. 31 a 34.

Esta concha es una de las especies más comunes de Argelia y además uno de los moluscos más variables. Varios autores la han confundido con la *A. idria,* de Carniolia, con la que ofrece mucha afinidad.—Vive en las aguas límpidas o algo fangosas de las fuentes o manantiales. Ha sido recogida en las cercanías de Argel, sobre todo en la fuente de Hamma, en Mustafá; en los musgos húmedos de la cascada cerca de Blidah, en una fuente que sale de una gruta del bosque de Zeralda, en los alrededores de Orán, de Bugia, de Bona, de Constantina, especialmente en los manantiales termales del Mecid, en la fuente de Biskra. También se ha recogido en muchos puntos de la alta Kabilia.

La *Amnicola* recogida por el señor Vidal en Nerpio, manantial "del Taibilla", provincia de Albacete, ofrece mucho parecido con la de la obra citada, si bien no puede, como las de varias de las localidades argelinas, considerarse propia de aguas termales, según se desprende de los siguientes datos tomados por el referido señor Vidal:

Grados hidrotimétricos	33°
Temperatuaa del agua	11° C.
Id. del aire	18° C.

Amnicola perforata Bourguignat

Malac. Algér., t. II, pág. 246; lám. XIV, figs. 49 a 56.

Citada en los manantiales y arroyuelos de las cercanías de Orán, de Mascara, de Bugía y en el bosque de Zeralda.

Encontrada junto con la *Neritina elongatula* en la mencionada fuente de Navares, provincia de Murcia.

Como se habrá observado, varias de las especies estudiadas, sobre todo los *Melanopsis,* viven asimismo en Argelia, Marruecos y otros puntos de la región mediterránea, lo que no ofrece nada de extraordinario, si se considera que no todas están localizadas en un punto determinado. Así tenemos:

Melanopsis præmorsa, citado en Sevilla, Lorca y Saida.

M. lævigata, Archipiélago, Grecia, Anatolia, Siria, Constantina, Orán, Argel, Marruecos, Toscana.

M. obesa, Albufera de Valencia, Orán, Constantina.

M. etrusca, Italia, Ibiza.

M. Bleicheri, Valencia, Argelia.

M. Cossoni, Tunez, Constantina, Valencia.

M. subgraellsiana, varios puntos de España, Orán.

M. acutespira, España, Argelia, Marruecos.

M. costellata, Sevilla y Ouazzan, Marruecos.

M. turrita, Sevilla, Marruecos, sobre todo en Tanger.

A las que deben añadirse, según hemos dicho:

Melanopsis Hammamensis, M. maroccana var. *media, M. scalaris, M. subscalaris, M. buccinoidea.*

En vista de la abundancia que existe en España de moluscos del género *Melanopsis,* es indudable que ulteriores investigaciones darán mayor contingente al número de formas ya observadas, unas de ellas conocidas en otros países, y otras, probablemente, nuevas para la ciencia.

Terminaré llamando la atención acerca de la elevada graduación hidrotimétrica observada en las aguas donde viven los *Melanopsis* objeto de la presente nota.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY
PRESENTED

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 24

MIS EXCURSIONES POR EL EXTRANJERO

EN EL VERANO DE 1912

(25 julio - 16 septiembre)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicado en agosto de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 24

MIS EXCURSIONES POR EL EXTRANJERO

EN EL VERANO DE 1912

(25 julio - 16 septiembre)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicado en agosto de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63
1913

MIS EXCURSIONES POR EL EXTRANJERO

EN EL VERANO DE 1912

(25 julio - 16 septiembre)

por el académico correspondiente

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Sesión del día 26 de mayo de 1913

Delegado por la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona para representarla en el segundo Congreso de Entomología que había de reunirse en Oxford (5-10 Agosto), aproveché cuantas ocasiones se me ofrecieron para combinar con otros colegas diferentes excursiones y estudiar en los museos algunos Neurópteros que me interesaban. Paréceme justo comunicar a la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona la parte de mis trabajos que con los Neurópteros se relaciona y he podido reunir de mis apuntes. A la vez indicaré algunas circunstancias de mis excursiones que puedan interesar para el mejor conocimiento de la parte puramente técnica, siguiendo el orden cronológico y local con que se realizaron.

1. **Niort** (Deux Sèvres, Francia)

Con el señor Lacroix, joven neuropterólogo, de cuyo entusiasmo, constancia y saber puede esperar mucho la ciencia, habíamos concertado una excursión por los alrededores de Niort para el sábado 27 de Julio.

Llegué allá el 26, a las 21^h10, y con fina amabilidad quiso el señor Lacroix me hospedase en su casa. Acepté tan cordial ofrecimiento, que me proporcionó más largos ratos de conversación científica con el mismo señor Lacroix, con el señor Lucas y señor Gelin, también entomólogos, que acudieron a visitarnos, y pude admirar la bella colección de Neurópteros del señor Lacroix, que comenzada ayer, por decirlo así, ya alcanza respetables proporciones.

Los días anteriores estuvieron lluviosos y el mismo 27 mostrábase amenazador; mas confiado en mi buena fortuna no dudé acometer la excursión, esperando sería espléndida.

Dirigímonos al pantano de Amuré. Mangueando por los árboles habíamos hecho estupenda caza de pequeños Neurópteros, cuando estalló una tremenda tempestad, que nos hubiera calado a no estar protegidos bajo frondosos árboles

y nuestros paraguas. Al fin teníamos lo que deseábamos y aun mucho más de lo que el señor Lacroix esperaba y yo mismo.

La caza de aquel día se ve representada en las siguientes especies por lo que a Neurópteros atañe.

EFEMÉRIDOS

Cloeon dipterum L.

CRISÓPIDOS

Chrysopa vulgaris Schn.
— — — var. *cingulata* Nav.
— — — var. *rubricata* Nav. Creo que es la primera vez que se ha cogido en Francia.
— — — var. *biseriata* Schn.
— *flavifrons* Brau.
Nineta flava Scop.

CONIOPTERÍGIDOS

Coniopteryx tineiformis Curt.

SÓCIDOS

Cœcilius fuscopterus Latr.
— *flavidus* Steph. Ambas especies abundantes.
Graphopsocus cruciatus L. Común.
Ectopsocus limbatus Nav. Nuevo para Francia.

PANÓRPIDOS

Panorpa communis L.
— *annexa* Sel. Cogida ya antes por el señor Lacroix, nueva para la región.

2. **París**

No me faltó que hacer los tres días que estuve en París, en el Museo de Historia Natural, o mejor en el laboratorio de Entomología, a donde fuí mañana y tarde, por lo cual no pude ver otra cosa de la grande urbe. Allí saludé a su Director señor Bouvier y al nuevo Conservador señor Berland, de cuyas amabilidades conservo muy gratos recuerdos. Mas dejando para otra ocasión el estudio de aquellas riquezas o de parte de ellas, solamente citaré aquí la *Chrysopa cognata* Mac Lachl., de Corea, que me entregó el P. de Joannis.

3. **Londres**

Antes de ir a Oxford, y a mi regreso de allí y de Cambridge, trabajé en la sección de Entomología de aquel riquísimo Museo, el más rico del mundo, a lo que me parece.

Cuatro días me abismé en aquellos armarios, seis horas costinuas cada día y no sin provecho, según se verá en parte por lo que voy a comunicar, enumerando algunos de los Neurópteros por mí entonces estudiados.

MIRMELEÓNIDOS

Palpares trichogaster sp. nov. (fig. 1).

Caput flavum; antennis fuscis, fortibus; vertice fusco, fascia longitudinali occipitis fusca; oculis fusco cinereis; palpis fuscis, labialibus duplo longioribus, clava longa, obtusa.

Thorax flavidus, superne fusco trilineatus; pilis flavidis.

Abdomen fulvum, basi pilis albidis, segmentis intermediis setis nigris brevibus horridis; cercis ♂ cylindricis, leviter arcuatis, apicem versus incrassatis, apice obtusis, fusco pilosis.

Pedes fortes, albo pilosi, fusco setosi, femoribus superne flavis, inferne ferrugineis; tibiis fusco ferrugineis, medio flavis; calcaribus modice arcuatis, tres primos tarsorum articulos superantibus, ferrugineis; tarsis fusco ferrugineis.

Alæ longæ, subacutæ, membrana hyalina, fusco-griseo maculata, reticulatione albida, inter maculas fusca; stigmate pallido.

Ala anterior fasciis direptis: 1.ª basilari gutta ad originem sectoris et macula majore supra cubitum indicatis; 2.ª ante medium, macula oblonga ad medium alæ; 3.ª post medium duabus maculis in angulum junctis, anteriore a radio ad procubitum quadrangulari, posteriore longitudinali inter cubitos et posterius; 4.ª stigmali guttis indicata; 5.ª apicali stria apicali et alia longitudinali, margini externo parallela. Venulæ multæ costales, procubitales, et in tertio posteriore limbatæ, ipsæ plerumque pallidæ. Series guttarum præter marginem.

Ala posterior (fig. 1) fasciis manifestis: 1.ª basilari a sectore ad anastomosim, interne concava; 2.ª antenedium a radio ultra alæ medium; 3.ª ultra medium a radio ad quartum posterius, retrorsum ampliata, interne in medio posteriore concava; 4.ª antestigmali in duas divisa maculas rotundatas; 5.ª apicali completa, striam anteriorem hyalinam liberante. Venulæ aliquot costales ad subcostam fusco limbatæ, Guttæ in seriem ad marginem. Pilula ♂ disco grandi, rufo.

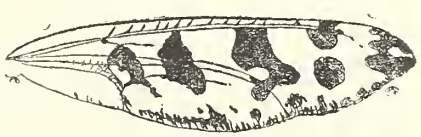


FIG. 1

Palpares trichogaster ♂ Nav.
Ala posterior; t.º nat.
(Mus. de Londres)

Long. corp. ♂ . . .	57	mm.
— al. ant. . . .	56	»
— -- post. . . .	53'5	»
— cerc.	5'4	»

PATRIA.—Manora. Karachi, Mayo 1899, F. W. Towsend (Museo de Londres).

Palpares Nicholi sp. nov. (fig. 2).

Caput testaceum; fronte fascia interantennali lata nigra; clypeo et labro flavis; palpis nigris, labialibus duplo longioribus, articulo ultimo clava elongata, obtusa; oculis fusco-cinereis; vertice fornicato, sulcato, duplici linea punctorum nigrorum transversa; fascia longitudinali cum fascia media colli et thoracis continuata; antennis nigris, fortibus (fig. 2).

Thorax testaceus, nigro trifasciatus, inferne niger, ad alarum insertionem flavidus. Prothorax transversus, antice angustatus. Pili fulvi fuscique.

Abdomen testaceo-ferrugineum, pilis fulvis; duobus primis segmentis superne fascia lata longitudinali media fusca.

Pedes nigri, fortes, calcaribus castaneis, duos primos tarsorum articulos superantibus; unguibus castaneis, fortibus, curvatis.

Alæ angustæ, apice subacutæ, fusco maculatæ; reticulatione plerumque testacea, inter maculas fusca; stigmate insensibili, pallido.
tacea, inter maculas fusca; stigmate insensibili, pallido.

Ala anterior membrana leviter fulvo tincta; fasciis quatour: 1.ª basilari incompleta a radio ad ortum sectoris usque ad cubitum et per aream intercubitalem introrsum fere usque ad basim, macula ad exitum rami obliqui cubiti et postcubiti; 2.ª ante medium a radio ad angulum posticum, initio lata, medio subinterrupta, postice retrorsum inclinata; 3.ª antestigmali a radio ad marginem, retrorsum diffusa; 4.ª apicali lata, retrorsum latiore et pallidiore, spatium pallidum ad marginem costalem liberante. Guttæ 6-8 in area costali, venulis costalibus ad marginem costalem fusco marginatis; margine postico fusco, venulis marginalibus ad marginem late fusco limbatis. Aliquot atomi fusco-rufi in medio externo et posteriore.

Fig. 2
Palpares Nicholi Nav.
Cabeza con protórax y ala posterior.
(Mus. de Londres).

Ala posterior (fig. 2) membrana sordide lacteo tincta, ad basim hyalina, fasciis quatuor: 1.ª basilari ad cubitum, fascia lata et gutta ad apicem rami obliqui; 2.ª media a costa ad marginem, ultra medium angustata, retrorsum fortiter dilatata, ad marginem longitudinali; 3.ª stigmali lata, sinuosa, cum sequente ad marginem externum continuata; 4.ª apicali lata, interne sinuosa, guttam ad marginem anteriorem juxta apicem liberante. Maculæ aliquot costales, striæ sex marginales posteriores fuscæ, ad venulas.

Long.	corp. ♀	. . .	51	mm.
—	al. ant.	. . .	66	»
—	— post.	. . .	63'5	»
Lat.	— ant.	. . .	19	»
—	— post.	. . .	18'5	»

Patria.—Maymyo, Upper Burma. Col. Nichol 1910 (Mus. de Londres.)

Pamema gen. nov.

Similis *Pamexi.*

Antennæ insertione proximæ, thorace multo breviores, clava elongata, obtusa. Palpi labiales paulo longiores maxillaribus.

Prothorax transversus.

Abdomen alis brevius. Cerci in ♂ cylindrici.

Pedes fortes, calcaribus articulo primo tarsorum longioribus.

Alæ latæ, apice rotundatæ, membrana picta, subtota opaca, tribus venis axillaribus furcatis.

Ala anterior venis subcostali et radiali haud incrasssatis, ramo obliquo cubiti fortiter curvato; vena postcubitali basi cum cubito conjuncta; tribus venis axillaribus furcatis ant ramosis. Venula radialis ante stigma secundum sectorem radii simulans aut efficiens.

Ala posterior paucis venulis ante sectorem (2).

Tipo de este género es el *Myrmeleon translatus* Walk. (fig. 3.) En el Museo de Londres vi dos ejemplares ♂ y ♀ con el nombre genérico de *Pamexis;* la ♀ es el tipo de Walker.

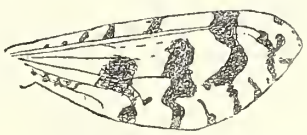


FIG. 3
Pamema translatus ♀ Walk.
Ala anterior
(Mus. de Londres).

Del género *Pamexis* difiere en lo siguiente:

1.° Las antenas tienen la maza más alargada.

2.° Las alas son más estrechas, más semejantes a los *Tomatares* que a los *Pamexis.*

4.° Sobre todo las venas subcostal y radial *no se engruesan* en la región del estigma.

En las alas algo más estrechas que el *Pamexis* se avecina al *Tomatares,* del cual difiere en la anchura de las alas, en la primera vena axilar, que es sencilla o sin ramificación en el *Tomatares,* en la posición de las antenas, etc.

NEMOPTÉRIDOS

El señor Handlirsch me dió en Oxford la para mí interesantísima noticia de que en el Museo de Londres existía un Nemoptérido fósil. Interesábame tanto más su conocimiento, cuanto tenía en prensa la monografía de la familia de los Nemoptéridos en el "Genera Insectorum" de Wytsman.

Estudiélo a mi regreso, merced a la amabilidad del Conservador señor Woodward, sacando además un dibujo de la mitad derecha, y fácilmente me persuadí de que se trataba de un género nuevo, pues no le convenían del todo los caracteres de los que se han formado.

Antes empero de describirlo será conveniente trasladar aquí la corta descripción que de la especie da su autor, el señor Cocquerell en Science, 4 de Octubre de 1907, vol. XXVI, N.° 666, p. 446.

Halter americana sp. nov.

A wonderfully preserved example with the wings spread, from Station 13 B (E. A. Rohwer). The anterior wings are clear hyaline, 31 mm. long, with the venation as usual in the genus; hind wings (as in all the Nemopteridæ, to which family belongs) very long and narrow, length 46 mm., with an apical fiddle-shaped expansion, which is dark colored. The Nemopteridæ are to-day confined to the Old World (1), except a single species of *Stenorrhachus* found in Chile. The Florissant insect is not of the Chilian genus, but belongs to that section of *Halter* which includes the Persian *H. extensa* (Oliv.). In *H. extensa* the black area of the hind wings is broken into two whereas in the fossil it is solid and continuons (2). The persistence of such an extremely peculiar type through such a long time and such migrations indicates a remarcable degree of stability.

Marquettia gen. nov. (fig. 4).

En honor del P. Marquette, S. J., ilustre apóstol del Misisipí.

Prosostoma parum elongatum; cerci visibiles.

Ala anterior elongata; area radiali partim reticulata seu biareolata ante sectorem. Vena postcubitalis cum cubitali connexa ad basim. Venæ axillaris et basilaris conspicuæ, apice furcato. Rami sectoris radii simplices, furcula marginali instructi.

Ala posterior haud duplo longior anteriore, in duobus tertiis basilaribus angustata, in tertio apicali bis dilatata, dilatatione proximali latiore, secunda agusta, apice angustata.

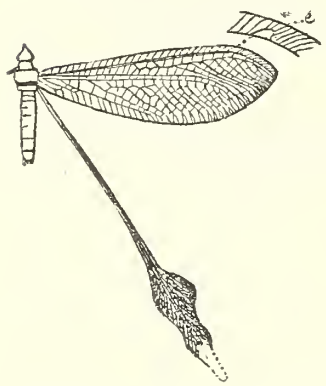


FIG. 4
Marquettia americana Cock.
(Mus. de Londres)

Difiere este género del *Halter* Ramb. en poseer dos dilataciones en el último tercio del ala posterior, en la complicación del campo radial del ala anterior, que es sencillo en *Halter*, en la sencillez de los ramos del sector del radio en la misma ala.

Del género *Halterina* Nav. se aparta por la estrechez con que termina el ala posterior.

Por la anchura de la primera dilatación del ala posterior y por lo corto de esta ala no puede identificarse con el género *Nemopistha* Nav.

Por lo corto del prosóstoma se aleja de los géneros antedichos y se acerca al *Stenorrhachus* Mac Lachl., del cual lo separa la forma del ala posterior, etc.

Tipo de este género es *Halter americana* Cock.

---

(1) En realidad la espátula del ala posterior es bilobada, como se puede ver claramente en la figura.

(2) También se hallan especies de esta familia en Australia.

Las dimensiones de dicha *Marquettia americana* Cock son las siguientes:

Long. del cuerpo . .	16	mm.
— al ant. . . .	31'5	»
— — post. . . .	45'5	»
= de la espátula .	6'4	»

Es de notar la perfección y belleza de la impresión de este insecto, en la cual se distinguen por menudo las venas y venillas de las alas, incluso el estigma (fig. 4, e), el cual debió de ser de un amarillo pálido.

Croce necrosia sp. nov. (fig. 5).

Similis *pusillæ* Tasch. Albida.

Caput albidum, prosostomate longo, acuto, duplo longiore quam est latitudo capitis cum oculis, in medio epicali testaceo pallido; oculis globosis, cinereis, parum angustioribus spatio intermedio verticis.

Thorax totus albidus; prothorax elongatus.

Abdomen albidum, albido pilosum, superne ad singula segmenta linea laterali rubro-fusca, ad medium postice rubescentia.

Pedes pallidi, tenues, cylindrici; tarsis longis, primo articulo ceteris simul sumptis parum longiore.

Ala anterior (fig. 5) hyalina, iridea, nullis venulis fusco limbatis; reticulatione fusco-rufa; venulis aliquot ad alæ basim albidis; area costali angusta, fere 14 venulis ante stigma; stigmate elongato, externe albido, interne fusco-rufo, parte obscura 6-7 venulis comprehensa; multis venulis apicalibus; area radiali 14 venulis in medio interno ultra ortum sectoris, 2 ante sectorem; area postcubitali seu posteriore ad medium dilatata, fere 9 venulis instructa. Fimbriæ pallidæ.

Ala posterior filiformis, alba, in tertio basilari flavescente.

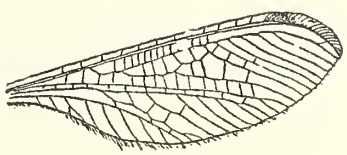


Fig. 5

Croce necrosia Nav.

Ala anterior. × 3 ½

(Mus. de Londres).

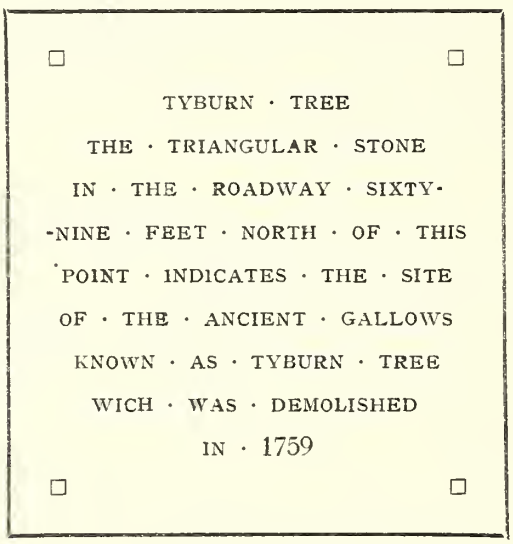
Long. corp. (cum prosost.) . .	11'5	mm.
— al. ant.	13	»
— — post.	39	»

Patria.—Tebas, en Egipto. Un ejemplar muy maltratado en el Museo de Londres, rotulado por Kirby *setacea* Kl.

Las notas y dibujos que saqué en el mismo riquísimo Museo guardaré para ocasión más favorable, por no alargar indefinidamente mi trabajo.

Todavía tuve unos instantes en Londres para hacer otra excursión de diferente orden que me complazco en consignar aquí.

Invitado y guiado por el P. de Joannis, S. J., que en Londres se encontraba, fuimos a visitar el sitio memorable en donde sufrieron el martirio tantos ilustres varones en defensa de la fe católica y obediencia al Romano Pontífice. Hállase junto al Hyde Park, en su ángulo Norte, junto al Marble Arch, en cuyas verjas se ve una placa de metal con esta leyenda:



Esta visita me excita el recuerdo y me sugiere la simpática idea de honrar la memoria de tan ilustres héroes, beneméritos de la civilización y de Inglaterra, dedicándoles alguna especie de las que me ofrezca nuevas el Museo británico.

4. **Oxford**

Por demás satisfactorio fué el resultado del Congreso de Entomología de Oxford. Unos 160 éramos los Entomólogos allí presentes, reunidos de todas las partes del mundo, dominando, como es natural, los de la lengua inglesa, pues sólo de la Gran Bretaña se contaban 84. Por lo que a España se refiere, consignaré que nos hallábamos cinco de nuestra patria, el señor Bofill (D. José María), de Barcelona, los señores Cabrera (D. Anatael y D. Agustín), de Tenerife, el señor García Marcet, de Madrid, y el que esto escribe, de Zaragoza. Es este número muy considerable y jamás obtenido en otro Congreso extranjero, que yo sepa. No asistieron tantos de Austria, ni de Holanda, Hungría, Suecia, Suiza, por no mencionar otras naciones más lejanas o en que menos se cultivan nues-

tros estudios. Lo raro es que ni de Rusia ni de Italia asistiera un solo Congresista, siendo así que esta última nación enviaba de sola Roma ocho delegados al Congreso de Matemáticas que iba a celebrarse en Cambridge.

He de consignar con satisfacción las simpatías que logramos los españoles en Oxford y las atenciones de que fuimos objeto. Varios Congresistas que conocían algo de nuestra lengua se esforzaban en hablarla, y lo que más es, la hablaba con predilección la hija del Director del Museo de Budapest, señor Horwath, que la ha aprendido por puro amor a la lengua castellana. Y con admiración leí impreso mi nombre en el Programa del Congreso como Vicepresidente de una de las secciones, de Sistemática y Distribución geográfica.

En la de Morfología y Anatomía cúpome el honor de presentar en castellano (aunque la leí en francés para ser mejor entendido) una comunicación con el título de "Algunos órganos de las alas de los insectos", complemento de otra que con título idéntico y también redactada en castellano había presentado en el Congreso de Bruselas.

Siguió su marcha el Congreso con toda prosperidad, con abundancia de toda suerte de comunicaciones y memorias, muchas veces ilustradas con escogidas proyecciones y dibujos y con gran interés en los debates, en los que muchos de los Congresistas tomamos parte.

Para el miércoles 7, por la tarde, se había proyectado una excursión a tres diferentes sitios amenos de la comarca. Todos los días anteriores habían estado lluviosos y frescos y no se preparaba mejor el destinado a las excursiones; a pesar de lo cual no oí una voz siquiera que tratase de suspenderlas o suprimirlas. Y en efecto, se realizaron, tomando parte en ellas 170 congresistas.

Cúpome la de Bagley Wood, comenzada a las 2^h30 de la tarde en el Puente de los Locos (Folly Bridge) en un vaporcito que nos condujo a los 50 excursionistas al apetecido bosque. No bien llegamos a él, comenzó la llovizna y luego la abundante lluvia que nos aguó nuestras esperanzas. Si bien debiera decir las de los demás, pues las mías se vieron colmadamente satisfechas. Contentábame con tres o cuatro especies de Neurópteros que cogiera, mas este número se elevó con sorpresa mía a 12, representados en 22 ejemplares y distribuídos en 8 familias. Tuve que cazar manteniendo el paraguas abierto para defenderme de la lluvia y pasando la manga por las ramas de los árboles.

Mas he de confesar, reconocido, que no fuí el único colector de Neurópteros para mi colección, pues me cogieron y cedieron algunos los señores Scott, de Cambridge, Blair, de Londres, Perkins, de Honolulu, en las islas Sanwich, Olivier, de Moulins, cogiéndolos aún en el mismo buque antes de partir para nuestro regreso, porque se refugiaban contra la lluvia en la salita del buque. Fuí el más afortunado de la excursión, o el único afortunado, según confesión y felicitación de mis compañeros, pues todos quedaron descontentos de la jornada.

En recuerdo de aquella memorable, pongo aquí los nombres de los Neurópteros cogidos en Bagley Wood.

Efeméridos.

Bœtis binoculatus L.

Crisópidos.

Chysopa vulgaris Schn.

— — var. *rubricata* Nav. Nueva para Inglaterra.

Hemeróbidos.

Hemerobius micans Oliv.

— *humuli* L.

— *lutescens* F. Varios ejemplares.

Coniopterígidos.

Coniopteryx tineiformis Curt. Algunos ejemplares.

Sòcidos.

Cœcilius obsoletus Steph. Varios.

Leptocéridos.

Leptocerus cinereus Curt.

Mystacides azurea L.

Policentrópidos e Hidroptílidos. Dos especies en mal estado.

Ni fué menor, sino mucho más rica, la colección que recogí en el Museo de Oxford, cuyas colecciones de Neurópteros son abundantes y contienen preciosos tipos. Algunas especies pude allí mismo determinar y otras me las llevé para estudiarlas despacio ne Zaragoza. Dejando algunas especies procedentes del Zambese, ya publicadas en los Anales de la Sociedad científica de Bruselas, 1913, p. 87, lo que en este sitio me parece digno de mencionarse, es lo siguiente:

Gymnoleon rhodesicus sp. nov.

Caput facie palpisque testaceo-pallidis; articulo ultimo palporum labialium fusiformi, gracili; oculis fusco-rufis; antennis fuscis, testaceo annulatis; vertice linea transversa pone antennas continua et alia posteriore ex punctis formata, fuscis.

Thorax testaceus, superne lineis longitudinalibus irregularibus fuscis, ad latera testaceo-pallidus, lineis fuscis. Prothorax pilis lateralibus albis, in prozona angustatus.

Abbomen testaceo-flavum, fulvo breviter pilosum, superne linea laterali et atomis fuscis.

Pedes pallidi, fusco setosi, apice tibiarum et ultimi articuli arsorum fusco.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice acutæ, margine externo leviter sub apicem concavo, breviter in anteriore, longius in posteriore; membrana levissime, vix sensibiliter, fulvo tincta; reticulatione fusca, pallido varia; umbra levi fusca ad rhegma in utraque ala; stigmate penitus insensibili.

Ala anterior area costali venulis omnibus simplicibus; area apicali paucis venulis gradatis; area radiali 8 venulis internis, 8-10 mediis, 2 externis; sectore ultra ramum obliquum cubiti orto, 8 ramis; area cubitali simplici, stria fusca ad anastomosim brevi, sed manifesta; venulis gradatis in quinto apicali et

axillis furcularum marginalium angustissime, parum sensibiliter fusco limbatis.

Ala posterior pallidior; area apicali sine venulis gradatis; atomo ad anastomosim distinctiore et umbra tenui fere ab isto atomo ad marginem et præter illum usque ad apicem, fusco-ferrugineo.

Long. corp.	27'5	mm.
— al. ant.	22	»
— — post.	21	»

Patria.—El rótulo reza: N. W. Rhodesia, Alala Plateau, Mkushi distr., about 4000 ft. Coll. 19-IX-1905 by S. A. Neave.

Gymnoleon isopterus sp. nov.

Caput testaceum, palpis pallidoribus, gracilibus; oculis ferrugineis; antennis testaceis, fusco annulatis, clava mediocri; vertice lineis transversis e punctis fuscis.

Thorax testaceus, fusco pictus. Prothorax longior quam latior, antice angustatus, pilis lateralibus albis, inferne testaceus.

Abdomen inferne testaceum, superne obscurius, ad latera fuscexens; basi punctis minutissimis fuscis.

Pedes mediocres, graciles, testaceo-pallidi, atomis fuscis respersi; apice tibiarum et articulorum tarsalium fusco; tarsis articulo 1.° et 5.° longitudine subæqualibus, tribus intermediis simul sumptis vix brevioribus.

Alæ hyalinæ, irideæ, acutæ; margine externo leviter concavo, in ala posteriore distinctius; reticulatione testaceo-pallida; venulis plerisque fuscis, vel medio pallidis; venis ad venularum insertionem fuscis; axillis furcularum marginalium ferrugineo limbatis; levi umbra rhegmatica ferruginea; sigmate insensibili; sectore radii 7 ramis.

Ala anterior umbra ferruginea exigua ad anastomosim rami obliqui; area apicali serie venularum gradatarum instructa; area radiali 7 venulis internis.

Ala posterior angustior acutiorque, 1 venula radiali ante sectorem.

Long. corp.	27	mm.
— al. ant.	21'5	»
— — post.	21'5	»

Patria.—Africa meridional. El rótulo dice: N. W. Rhodesia, Alala Plateau, Mkushi distr. about 4000 ft. 19-IX-1905. S. A. Neave. Un ejemplar (Mus. de Oxford).

Creagris loanguana sp. nov.

Fusca. Similis *mortiferæ* Walk.

Caput labro testaceo; palpis testaceis, articulo ultimo labialium fusiformi, ovali; antennis fuscis, ferrugineo annulatis, clava mediocri, longis, thoracis lon-

gitudini æqualibus; in tertio basilari pilis albidis; vertice punctis et stria transversa ferrugineis.

Prothorax paulo latior quam longior, fuscus, striis longitudinalibus vagis ferrugineis. Meso-et metanotum fusca, ferrugineo indistincte notata. Pectus testaceum et fuscum, pilis albis.

Abdomen totum fuscum, pilis brevibus griseis.

Pedes fortes, testaceo-pallidi, albo et fusco pilosi; femoribus subtotis fuscis; tibiis apice et medio fusco annulatis; calcaribus fuscis, anterioribus tres, posterioribus duos primos tarsorum articulos excedentibus; tarsis fucis, basi et apice pallidis.

Alæ acutæ, falcatæ, reticulatione fusco et albido varia; area apicali venulis gradatis instructa; sectore radii 10 ramis.

Ala anterior stigmate testaceo, interne late fusco limbato; stria obliqua anteapicali et alia breviore ad anastomosim rami obliqui angustis, fuscis; paucis venulis ad cubitum et axillis aliquot furcularum marginalium anguste fusco limbatis; area radiali 8 venulis ante sectorem, partim ad sectorem biareolata.

Ala posterior angustior, acutior, magis falcata, pallidior; nullis venulis limbatis; area radiali una venula ante sectorem; stigmate pallido, haud fusco limitato.

Long. corp.	28	mm.
— al. ant.	30	»
— post.	28'5	»

Patria.—N. E. Rhodesia, East Loangwa, Dist. 3-3500 ft., Mbala country, Coll. 13-V-1905, S. A. Neave (Mus. de Oxford).

Nelees mozambicus sp. nov.

Fuscus, testaceo varius.

Caput parte anteriore pallida; fronte fascia transversa fusca ante antennas: palpis pallidis, articulo ultimo labialium fusiformi, macula externa fusca; oculis fuscis; vertice pallido, linea transversa continua pone antennas et alia duplici posteriore ex punctis, fuscis; antennis fuscis, pallide annulatis, clava forti.

Prothorax latior quam longior, antice leviter angustatus; disco fusco, linea longitudinali media angusta subinterrupta et alia laterali in medio anteriore, testaceis. Meso-et metanotum subtota fusca, proscutis testaceo lineatis.

Abdomen fuscum, griseo brevitèr pilosum; 4.° tergito bina macula pallida elliptica ad medium; 5.° bina macula testacea, sequentibus maculis testaceo-ferrugineis irregularibus.

Pedes pallidi, fusco setosi; femoribus nigro punctatis; tibiis apice nigris; tibiis anterioribus et intermediis macula dorsali nigra ad medium; calcaribus testaceis, anterioribus duos primos tarsorum articulos subæquantibus; tarsis articulis 1.° et 5.° longitudine subæqualibus, intermediis brevibus, quatuor ultimis apice nigris.

Alæ hyalinæ, irideæ, subacutæ; reticulatione fusca, testaceo vel pallido varia.

Ala anterior stigmate pallido, interne fusco limitato; area apicali quinque venulis gradatis fuscis; area radiali 7 venulis internis; sectore 10 ramis; venis subcosta, radio et cubito fusco et pallido striatis; stria ad anastomosim fusca brevi, stria obliqua ad venulas gradatas longa, ad rhegma latiore; præterea venulis gradatis extra striam anteapicalem et exillis furcularum marginalium angustissime fusco limbatis.

Ala posterior pallidior, atomo fusco tenui ad rhegma et ad axillas furcularum marginalium; stigmate pallido, parum sensibili; area radiali una venula interna; sectore radii 10 ramis, primo ad medium alæ orto, longe ab initio sectoris.

Long. corp.	21	mm.
— al. ant. . . .	23	»
— — post. . . .	22	»

Patria.—Africa Oriental portuguesa. Beira, 17 Septiembre de 1905.

Formicaleo neavinus sp. nov.

Caput flavum; fronte linea transversa ante et pone antennas fusca; palpis flavo--testaceis, gracilibus; vertice fornicato, linea longitudinali et alia transversa in + fuscis; oculis globosis, fuscis; antennis fulvis, clava mediocri aut angusta, thorace longioribus.

Thorax flavus, longitudinaliter fusco lineatus; inferne et superne ad latera, striis fuscis brevibus. Prothorax latior quam longior; stria laterali ante marginem et media antice interrupta et duobus punctis in ":" divisa, fuscis.

Abdomen rufum, fulvo pilosum.

Pedes toti flavi, fusco setosi et punctati; calcaribus pallidis, anterioribus tres tarsorum articulos superantibus, posterioribus æquantibus; unguibus testaceis.

Alæ acutæ; stigmate citrino; reticulationes fusca, tenui; plerisque venulis et axillis furcularum marginalium anguste fusco-pallido limbatis; venulis costalibus haud limbatis; area apicali serie venularum gradatarum instructa.

Ala anterior area radiali simplice, 7 venulis ante sectorem; sectore radii 10 ramis.

Ala posterior angustior longiorque; area radiali 1 venula ante sectorem; sectore 11 ramis.

Long. corp.	29	mm.
— al. ant. . . .	30	»
— — post. . . .	31	»

Patria.—N. E. Rhodesia, Fort Jameson 3800 ft, 1-IV-1904, S. A. Neave (Mus. de Oxford).

Formicaleo interjectus sp. nov.

Fuscus, testaceo et ferruginoso varius.

Caput facie flavida, lineola transversa fusca ad antennarum basim; palpis flavidis, ultimo articulo labialium fusiformi, externa macula ferruginea; vertice testaceo, fascia transversa pone antennas nigra, alia linea transversa posteriore angustiore; occipite testaceo, fusco maculato; oculis fusco-rufis; antennis longis, thoraci subæqualibus, clava forti, fuscis, testaceo annulatis, basim versus latius pallidiusque.

Prothorax (fig. 6) latior quam longior, in prozona seu ante sulcum transversum angustior; disco testaceo; fascia centrali fusca in duas longitudinaliter divisa, marginali in metazona sita; puncto ante sulcum in prozona et duobus in metazona lateralibus fusco-nigris. Meso- et metanotum testacea, striis fuscis.

FIG. 6
Formicaleo interjectus ♀ Nav.
Protórax.
(Mus. de Oxford.)

Abdomen testaceum, superne fascia laterali flexuosa ad singula fere segmenta, fusca.

Pedes fortes, testacei, tibiis pallidioribus; fusco punctati et setosi; calcaribus fortibus, anterioribus quatuor primos tarsorum articulos subæquantibus;; tarsorum articulo primo et ultimo longis, ultimo longiore, pallidis, apice nigris; articulis intermediis subtotis nigris.

Alæ elongatæ, angustæ; margine externo breviter sub apicem concavo; membrana hyalina; stigmate testaceo, interne fusco limitato, latius, seu potius longius in forman superciliæ, in ala anteriore; reticulatione fusca, testaceo et albido varia.

Ala anterior area apicali venulis gradatis instructa; area radiali partim biareolata juxta sectorem; 9 venulis internis; sectore 10 ramis; area cubitali simplici; subcosta et cubito striis fuscis et testaceis brevibus, radio eisdem longis; stria anteapicali obliqua manifesta, a rhegmate antrorsum ad lineam plicatam; axillis furcularum marginalium etiam leviter fusco limbatis.

Ala posterior immaculata, solum aliquot axillis furcularum marginalium leviter fuscatis; area apicali nullis venulis gradatis, radiali una interna; sectore radii 8 ramis.

Long. corp. ♀ . . .	33	mm.
— al. ant. . . .	37	»
— — post. . . .	33'5	»

PATRIA.—Un ejemplar lleva este rótulo: N. E. Rhodesia. East Loangwa dist. Mterize R. 40 m. S. Petauke, 2500 feet. Capt. Nov. 4. 04 by S. A. Neave.

5. **Tring**

Como bella conclusión del Congreso, la inmensa mayoría de congresistas aceptamos la galante invitación del opulento Rothschild (Hon. L. W.) para visitar su museo de Tring, del cual todos teníamos aventajadas noticias. En tren especial salimos el sábado 10 de Oxford, a las 8^h10 de la mañana. En la estación de Tring nos aguardaban suficientes coches para conducirnos a la casa y parque del benévolo congresista. Una vez en la sala central del museo, dirigiónos una sentida alocución en inglés, que repitió en alemán y francés, mostrando la satisfacción que experimentaba al recibir en su museo a tales huéspedes.

No acertaría a describirlo, ni es de este lugar la descripción. Y mis elogios, aunque pareciesen exagerados, quedarían muy inferiores a la realidad. Baste decir que la colección de Lepidópteros tiene más de un millón y medio de ejemplares y la de aves más de 210 mil, la de Sifonápteros (pulgas) 300 especies de las 400 que se conocen. La riqueza de ejemplares es tal, que pasma aun a los mismos conservadores del Museo de Londres. De una especie de mariposas, por ejemplo, que en muchos museos no existe, en los mejores se ve representada por dos o tres ejemplares, allí hay 18 cajas bien repletas. De la *Testudo gigantea* se ven allí ciento o más perfectamente disecados, como todo lo que allí se mira, pues la preparación es lo más eximio que yo he visto.

Pero mucho más me interesó otra colección. Ya Rothschild me había dicho en Oxford que me entregaría algún Neuróptero, y alguien me indicó en Tring que el Dr. Hartert, Director del Museo, me buscaba para entregarme dos Neurópteros que me guardaba. ¡Cuál no sería mi sorpresa al encontrarme de buenas a primeras con una especie nueva! Los Neurópteros eran del Sahara francés, recogidos aquel mismo año por el Dr. Hartert. Llevéme en una cajita 41 ejemplares de 14 especies diferentes, pertenecientes a dos familias, Nemoptéridos y Mirmeleónidos. Su estudio se ha publicado en las "Novitates Zoologicæ" de Tring, para complemento de la narración que de su viaje hizo el Dr. Hartert.

No podía esperar tan rica caza en el parque de Tring, donde ni era posible intentarla por la escasez del tiempo y por la imprescindible lluvia. También aquí fuí el más afortunado, por confesión de mis compañeros.

Por no ser de mi incumbencia no hablaré del espléndido almuerzo con que nos obsequió el generoso huésped, ni de la continuación de nuestro viaje a Londres, para hablar de otra excursión fructífera que se me ofreciera.

6. **Cambridge**

El señor Scott me había invitado en la excursión de Bagley Wood a visitar la colección entomológica de Cambridge, de que él es conservador, previ-

niéndome empero que era pequeña e incipiente. Así es a la verdad, según pude ver el martes 13, que destiné a esta fácil visita, ya que en Londres me hallaba. Mas posee ejemplares raros. Entre otros vi el Nemoptérido *Lertha gracilis* Hag., único ejemplar de la especie que he visto, y acaso el segundo que en las colecciones existe. El Nínfido *Nymphes papilionoides* es abundante y hasta ahora no existe en mi colección.

Otros me llevé para su estudio, de los cuales citaré los siguientes como más interesantes.

PÉRLIDOS.

Eusthemia spectabilis Westw, Australia, Froggatt.

MIRMELEÓNIDOS.

Valignanus gen. nov.

Genus Palparinorum.

Similis *Palpari* Ramb. et *Symmatheti* Mac Lachl.

Palpi labiales multo longiores, saltem duplo, maxillaribus.

Pedes fortes, longitudine mediocres.

Alæ angustæ, membrana subopaca, ramo obliquo cubiti in utraque ala ramo recurrente membranam plicante prædito, spatio ejus auxillari seu inter utrumque ramum cubiti (fig. 7) venis destituto, penitus reticulato; area costali uniareolata; margine externo leviter sinuato.

Ala anterior area radiali partim biareolata.

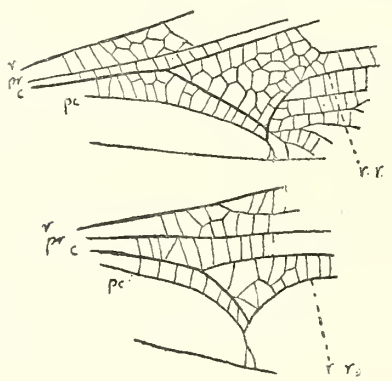


FIG. 7

Valignanus Scotti ♀ Nav.

Parte de las alas en la horca del cúbito. *A*. Ala anterior. — *B*. Ala posterior. — *r*. Radio. — *pr*. Procúbito. — *c*. Cúbito. — *pc*. postcúbito. — *r*. *r*. Ramo recurrente. (Mus. de Cambridge).

Dan a este nuevo género un aspecto único el ser las alas en toda su extensión algo opacas y el poseer en ambas alas un ramo recurrente. En el ala posterior lo poseen casi todos los Palparinos, pero no en la anterior, donde se ven algunas venas que van a terminar o parten del ramo oblicuo del cúbito; este género es el único que posee tal ramo arqueado o recurrente en el ala anterior; añadiéndose que la malla en esa región axilar del cúbito está totalmente desprovista de venas, formándola únicamente las venillas.

El nombre *Valignanus* se lo he dado en obsequio del P. Alejandro Valignani, S. J., célebre Visitador de la India y del Japón, gran promovedor de la cultura general en Oriente.

El tipo es la especie que sigue.

Valignanus Scotti sp. nov. (fig. 8).

Caput facie testacea; fronte inter antennas nigra; vertice testaceo, linea longitudinali media, cum media thoracis continuata, lata, antrorsum dilatata et gutta laterali juxta hanc dilatationem, nigris; oculis rufescentibus; palpis fuscis, labialibus duplo saltem longioribus, clava elongata, obtusa.

Thorax ferrugineus, fusco et griseo pilosus, inferne fuscus, superne fusco-nigro trilineatus.

Abdomen testaceo-ferrugineum, fusco et griseo pilosum, pilis brevibus, apicem versus longioribus; primo segmento superne fusco suffuso.

Pedes fortes, nigri, nigro setosi; calcaribus castaneis, parum arcuatis, duos primos tarsorum articulos superantibus; unguibus castaneis.

Alæ (fig. 8) angustæ, longæ; membrana subopaca; fasciis maculisque fuscis signatæ; apice obtuso; margine externo leviter sinuato.

Ala anterior area costali ad marginem fusco maculata; maculis in medio basilari minutis, in medio apicali grandiusculis; margine posteriore ab angulo interiore ad apicem rami obliqui cubiri maculis fuscis, subcontinuis; margine externo toto fusco-ferrugineo limbato; fasciis quatuor transversis ita dispositis: 1.ª basilari in duas maculas divisa, anteriorem grandiorem, a radio juxta ortum sectoris usque ad ramum obliquum intra axillam, in lineam longitudinalem per aream intercubitalem et ad venulas cubitales ad radicem alæ introrsum continuatam; posteriorem subtriangularem, ad apicem postcubiti et rami obliqui cubiti; 2.ª ante medium in duas divisa, anteriorem oblongam, a radio ultra ramum recurrentem, posteriorem subtriangularem, ad angulum posteriorem; 3.ª antestigmali a radio ad apicem cubiti, antrorsum densiore et latiore, retrorsum angustiore et dilutiore; 4.ª apicali a costa ad marginem, interne sinuosa, ad marginem externum dilutiore, ad aream apicalem spatium irregulare liberante; præterea aliquot atomis in disco, et venulis aliquot radialibus et cubitalibus ad venas fusco limbatis.

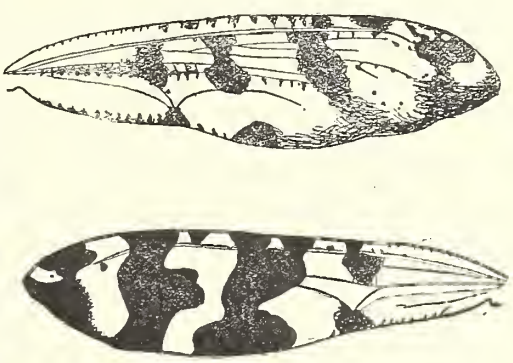


FIG. 8

Valignanus Scotti ♀ Nav.

Ala anterior derecha y posterior izquierda (Mus. de Cambridge).

Ala posterior membrana albida, lactea, fasciis fuscis ita dispositis: 1.ª in duas maculas subrotundas divisa; anteriorem ad ortum sectoris usque ad cubitum, posteriorem a ramo recurrente ad marginem; 2.ª a costa ad marginem, ultra medium angustata, ad marginem fortiter dilatata, seu in maculam ellipti-

cam expansa; 3.ª antestigmali sinuosa, a costa ad marginem, interne ad medium in ramum bilobum externum producta; 4.ª apicali interne sinuosa, cum præcedente ad marginem continuata, ad aream apicalem spatium oblongum liberante; præterea puncto pone stigma et radium, striis ad marginem posteriorem ad finem ramorum, maculis in area costali, supra secundam fasciam fere in unam coalescentibus.

Long. corp. ♀	51	mm.
— al. ant.	65	»
— — post. . . .	62	»

Patria. — Birmania. Shan States, Williams, Reg. 23-III-05 (Mus. de Cambridge).

Palparellus roratus sp. nov. (fig. 9)

Similis *excelso* Nav. Ferrugineo-fuscus.

Caput froste, clypeo; piceis, epistomate, labro, flavis; palpis fuscis, labialibus duplo saltem longioribus quam maxillaribus; vertice et occipite fuscis; antennis scrobe flava; oculis fusco-rufis.

Thorax ferrugineo-fuscus, fulvo pilosus. Prothorax fortiter transversus, angulis anticis late rotundatis, flavo leviter tinctis.

Abdomen ferrugineo-fuscum, alis brevius, fusco breviter rareque pilosus.

Pedes fusci, fusco setosi, albido breviter pilosi; calcaribus longis, parum arcuatis, tres primos tarsorum articulos longitudine æquantibus; ultimo articulo longo, tribus præcedentibus simul sumptis longiore.

Alæ subæquales, apice subacutæ et fasciatæ, stigmate flavido.

Ala anterior tota, excepta basi, hyalina, fusco suffusa, quatuor fasciis fuscis ita dispositis: 1.ª basilari a radio juxta sectoris ortum ad apicem rami obliqui, subtota maculari, maculis ad utrumque latus cubiti usque ad radicem alæ et præter marginem posticum ad angulum posticum excurrentibus; 2.ª subcontinua, aliquatulum pallido tessellata, ante medium, a radio ad marginem posteriorem a præcedente fascia obliqua opaca lactea divisa; 3.ª brevi, lata, ultra medium, a sectore radii ultra cubitum, ad utrumque apicem rotundata; 4.ª apicali a costa ad marginem externum, totum apicem opplente, sed spatia parva pallida iregularia liberante. Præterea area costali maculis fuscis a radice ad stigma magnitudine crescentibus; margine postico a 2.ª fascia ad 4. asudice ad stigma magnitudine crescentibus; margine postico a 2.ª fascia ad 4.am late fusco, areolas 4-5 grandiusculas, lactets liberante.

Ala posterior (fig. 9) in tertio basilari hyalina, in reliquio sordide lactea; gutta fusca ad apicem rami obliqui cubiti et tribus fasciis ita dispositis: 1.ª media a radio ad marginem, retrorsum fortiter dilatata ibidemque tres areolas lacteas liberante, quarum externa grandior; 2.ª a costa ad marginem, ultra medium retror-

sum cum præcedente conjuncta et ad marginem cum sequente; inter se ad marginem duas areolas grandes complectente, internam grandiorem, oblongam, externam subtriangularem; 3.ª apicali interne situata, externe areolas aliquot liberante. Præterea in area costali aliquot maculæ ante medium.

Long. corp. ♀ . . . 45 mm.
— al ant. . . . 51'5 »
— — post. . . . 50 »

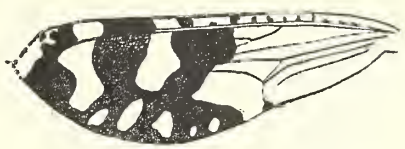


FIG. 9

Palparellus roratus ♀ Nav.
Ala posterior (t.° nat.)
(Mus. de Cambridge).

PATRIA.—Mozambique, F. Muir (Museo de Cambridge).

Mironus gen. nov.

En obsequio del P. Diego Mirón, S. J., uno de los más insignes jesuítas que ha tenido nuestra provincia de Aragón.

Similis *Glenuro* Hag.

Caput vertice in duos lobulos acutos prominente; antennis thorace longioribus.

Prothorax elongatus.

Abdomen alis brevius.

Pedes graciles, calcaribus subrectis, duos primos tarsorum articulos subæquantibus; tarsis articulo primo longiore 2.°, quinto multo longiore primo.

Alæ acutæ, linea plicata anteriore dotatæ; area costali venulis simplicibus.

Ala anterior area radiali ante sertorem reticulata seu biareolata; sectore radii longe ultra ramum obliquum cubiti orto; ramo obliquo cubiti aperto, cum postcubito anastomosi conjuncto.

Ala posterior longior, angustior, margine externo concavo; area radiali 1 venula interna; sectore radii longe ante ramum obliquum cubiti orto. Pilula in ♂.

El tipo es la especie siguiente.

La forma del vértex con un tubérculo agudo a manera de cuerno incipiente a cada lado, es peculiar de este género, y en ello se distingue de los demás Mirmeleónidos que conozco; en la malla del ala anterior se distingue del *Glenurus,* con el que tiene mucha semejanza.

Mironus illustris sp. nov. (fig. 10).

Testaceus.

Caput ferrugineo maculatum; palpis gracilibus, testaceis; antennis testaceo-stramineis, apice rufescentibus, thorace brevioribus; clava mediocri; oculis fusco-rufis.

Prothorax antrorsum angustatus, linea longitudinali laterali et alia centrali

angustissima, fuscis; pilis albidis. Meso-et metathorax testacei fusco irregulariter lineati.

Abdomen testaceum, testaceo pilosum.

Pedes testacei; femoribus anterioribus dorso fuscescentibus, tibiis posterioribus longis, pallidis, pallide pilosis; calcaribus subrectis, primum tarsorum articulum superantibus, sed ad apicem secundi haud pertingentibus; tarsis unicoloribus, testaceo-ferrugineis.

Alæ (fig. 10) hyalinæ, irideæ, fusco-ferrugineo maculatæ; reticulatione testacea, inter maculas fusca, venulis plerumque in maculis linea pallida limbatis; stigmate grandi, testaceo-roseo.

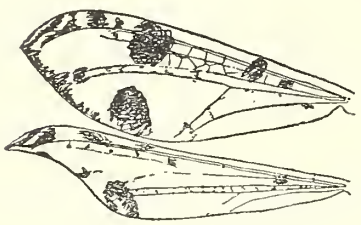


FIG. 10
Mironus illustris ♀ Nav.
Alas. 1 ½
(Mus. de Cambridge).

Ala anterior in tertio apicali lata; margine externo vix concavo; margine apicali fortiter convexo; maculis ita signata: 1.ª exigua basilari in area costali; 2.ª grandi fere a costa ad procubitum supra furcam cubiti; 3.ª grandiore item a costa ad procubitum, alii marginali ad angulum posteriorem elongatæ respondente; in tertio apicali maculis præter marginem costalem, apicalem et externum; præterea aliquot atomis discalibus.

Long. corp. ♀. . . .	25	mm.
— al. ant. . . .	29	»
— — post. . . .	29·5	»

PATRIA.—El rótulo reza: Frasburg, Jan. 84.

Mironus speciosus sp. nov. (fig. 11).

Similis *illustri,* Testaceus.

Caput abunde fusco ferrugineo maculatum; vertice pone tuberculos linea transversa fusca; oculis fusco-cinereis; antennis testaceo-pallidis, duobus primis articulis fuscis (fig. 11, a).

Prothorax antrorsum leviter angustatus; margine anteriore rotundato, dorso tribus lineis longitudinalibus fuscis, media antrorsum latiore, lateralibus retrorsum in duas divises; pilis testaceo-palldis (fig. 11, b). Meso-et metanotum similiter trifasciata. Pectus testaceum, fusco maculatum.

Abdomen testaceum, singulis segmentis superne tribus lineis longitudinalibus angustissimis et margine postico fuscis.

Pedes testacei, testaceo-pallido pilosi, fusco dense punctati; calcaribus duos primos tarsorum articulos æquantibus; tarsis dense pilosis, apice articuloum et toto articulo quinto fuscestibus.

Alæ hyalinæ, irideæ; reticulatione testaceo pallida, inter maculas fusca, aliquot venulis inmaculis linea pallida limbatis; stigmate pallido, parum sensibili.

Ala anterior margine apicali fortiter convexo, maculis simillibus illustri, sed minoribus, elongatis; striis ad basim ante ortum rami obliqui, gutta in area radiali supra et ante furcam cubiti, vix aream costalem penetrante; alia macula ad medium nec costam nec procubitum attingente, elongata, alii angustiori, elongatæ, ad angulum posticum respondente; in tertio apicali maculis præter margines; atomis aliquot præter cubitum, stria ad anastomosim; area radiali 11 venulis internis; sectore radii 6 ramis.

Ala posterior (fig. 11, c) angustior, longior, margine externo leviter concavo; pilula disco ferrugineo; atomis exiguis aliquot; macuk elongata fere in ∧ ad angulum posticum, striis ad aream apicalem, fuscis.

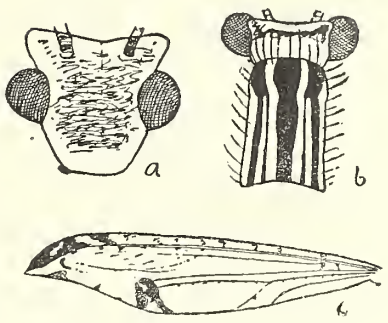


FIG. 11

Mironus speciosus ♂ Nav.

a. Cabeza vista de frente.
b. Cabeza y pronoto.
c. Ala posterior.
(Mus. de Cambridge).

Long. corp. ♂ . . .	26'5	mm.
— al. ant. . . .	30	»
— — post. . . .	31	»

PATRIA.—Desconocida. Un ejemplar sin rótulo alguno, que debe de proceder de la misma localidad que la especie anterior.

Aunque es grande la semejante externa de estos dos ejemplares y la diferencia de sexos pudiera explicar sus diferencias, son éstas tan grandes a mi parecer, que no me atrevo a reducirlos a la misma especie, y me veo obligado a darlos por tipo de dos diferentes.

Fuera de las estrías del protórax y abdomen, disposición, figura y número de las manchas de las alas muy distintas; la diversa longitud de los espolones y la forma del ala posterior me fuerzan a separarlos específicamente.

Formicaleo gravis Walk. *Myrmeleo gravis*. Walker, Cab. Brit. Mus. Neur., 1853, p. 339, n. 65. Hulule, Maldivas, Gardener, 20 Jun. 1900.

Van der Weele (Notes from the Leyden Museum, 1909, p. 19) identifica esta especie descrita por Walker sobre un ejemplar de Ceilán con el *audax* Walk. (Cat. Brit. Mus. Neur., p. 338, n. 64) de Nepal, a lo cual no he podido avenirme. Mac Lachlan, que estudió ambos ejemplares típicos, los conservó separados específicamente (Journ. of the Linn. Soc. London, 1861, p. 277) en el

género *Formicaleo*. En realidad el protórax de la especie que tengo a la vista es más ancho que largo, contra lo que dice Walker, "prothorax longior quam latior", mas es fácil el error, según como se lo mire.

Crisópidos.

Ancylopteryx nesiotica sp nov. (fig. 12).

Ferruginea.

Caput testaceum, oculis in sicco fuscis, antennis testaceis, ala anteriore brevioribus.

Thorax ferrugineus, immaculatus. Prothorax latior quam longior.

Abdomen ferrugineum.

Pedes pallidi, graciles.

Alæ latæ, irideæ, reticulatione testaceo-pallida; apice subacutæ, stigmate parum sensibili.

Ala anterior (fig. 12) lata, area costali ad basim dilatata, venulis costalibus ad costam puncto fusco signatis; venulis radialibus ad radium punto fusco notatis; venulis gradatis fuscescentibus 6/7, serie interna extrorsum leviter concava, puncto fusco inter primam et secundam venulam; furculis ad marginem atomo fusco insignitis.

Ala posterior angustior, acutior, venulis gradatis 4/4 fuscis.

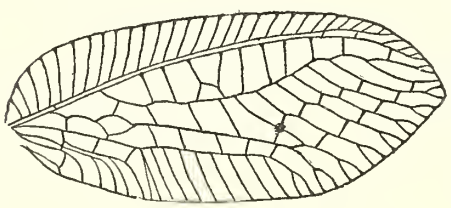


Fig. 12
Ancylopteryx nesiotica Nav.
Ala anterior. × 5.
(Mus. de Cambridge).

Long. corp.	7	mm.
— al. ant.	11	»
— — post.	11	»

Patria.—Maldivas: Hulule, Gardiner, 20 Junio 1900. Un ejemplar en el Museo de Cambridge.

Nothochrysa neobritannica sp. nov.

Caput cum palpis et duobus primis articulis antennarum flavo-testaceum; oculis in sicco fuscis; antennis nigris.

Prothorax latior quam longior, angulis anticis truncatis, flavo-testaceus, superne testaceo-ferrugineus. Meso-et metanotum fusca, medio et marginibus posterioribus flavida. Pectus flavidum, fusco striatum.

Abdomen fuscum, apice et marginibus segmentorum flavo-testaceis.

Pedes flavi; femoribus ante apicem late fuscis; tarsis rufescentibus; unguibus testaceis.

Alæ angustæ, apice subacutæ, hyalinæ, immacultæ, irideæ; stigmate sordide flavo; reticulatione flavo-testacea.

Ala anterior venulis primis costalibus partim, prima cubitali tota, nigris; venulis gradatis 11/11.

Ala posterior reticulatione ad medium alæ rufescente, venulis gradis 8/10.

Long. corp.	13	mm.
— al. ant. . . .	19'5	»
— — post. . . .	17	»

Patria.—New Britain, A. Willey D. Sc. Reg. Mar. 1. 1898 (Museo de Cambridge).

Neurómidos.

Protohermes antiquus Walk. India septentrional.

Archichauliodes guttifer Walk. Australia.

Chauliodes sundaicus Weele. Sin localidad expresada

Osmílidos.

Spilosmylus? lichenoides sp. nov. (fig. 13).

Fuscus, testaceo varius.

Caput (maxima pars deest) oculis fuscis.

Thorax fuscus, dorso testaceo maculatus. Prothorax paulo longior quam latior, superne subtotus testaceus.

Pedes testacei, graciles.

Alæ irideæ, apice subacutæ; sigmate pallido, vix sensibili; membrana maculis fuscis notata; reticulatione subtota fusca, in disco tres plagas suborbiculares pallidas efficiente supra procubitum, interna minore, media in ala anteriore, externa in posteriore majore; cellulis dicalibus fere hexagonalibus.

Ala anterior area costali prope basim ampliata; tribus maculis fuscis grandibus juxta subcostam, alia minuta inter primam et secundam, atomis ad costam et macula parva ultra stigma; area subcostali striis fuscis maculis costalibus respondentibus et aliquot atomis fuscis interjectis; area radiali aliquot maculis exiguis, maculis costalibus respondentibus; area intermedia maculis tribus exiguis, prima pone ortum sectoris, cum pupilla interna conjuncta, secunda in tertio apicali; macula grandi in tertio apicali ad venulas gradatas externas et aliquot atomis in tertio apicali; ad marginem umbris fuscis cum pallidis alternatis.

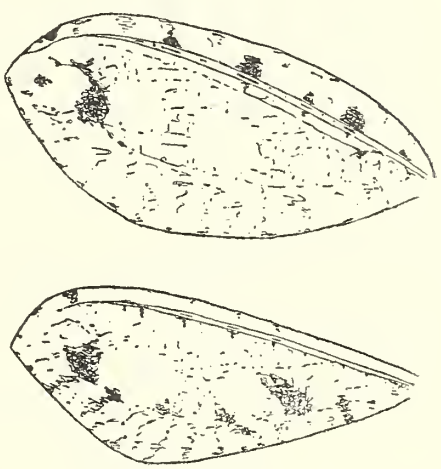


Fig. 13
Spilosmylus? lichenoides Nav.
Alas ×3.
(Mus. de Cambridge).

Ala posterior angusta, umbris costalibus et macula fusca interna ad stigma;

area subcostali 4 striis fuscis; area radiali maculis exiguis ad radium fere striis subcostalibus respondentibus; medio posteriore toto fusco et pallido marmorato, maculis majoribus duabus, interna in tertio interiore ad cubitos, externa ad venulas gradatas externas.

Long.	al.	ant. . . .	19 mm.
—	—	post. . . .	18'3 »
Lat.	—	ant. . . .	9 »
—	—	post. . . .	7'6 »

Patria.—Desconocida. Un ejemplar sin abdomen en el Museo de Cambridge.

Tiene el aspecto de un *Spilosmylus* ♀, en el cual género lo coloco provisionalmente. El aspecto de las alas con sus manchas pardas y su jaspeado y además las tres manchas pálidas casi orbiculares puestas en línea a lo largo y por delante del procúbito le dan un aire especial diferente de las otras especies del género que he visto.

Mantíspidos.

Mantispilla melanocera sp. nov. (fig. 14).

Etim. Del griego μέλας negro y κέρας cuerno, antena.

Flava, minor.

Caput oculis glodosis, plumbeis, latitudine fere spatii verticis inter illos; palpis gracilibus, pallidis; antennis nigris, duobus primis articulis pallidis.

Prothorax elongatus, ante dilatationem anticam leviter constrictus, retrorsum leviter dilatatus, superne ad tubam leviter ferrugineus, linea laterali longitudinali subobsoleta ferruginea.

Abdomen flavum, singulis segmentis fascia transversa posteriore, lateraliter antrorsum producta, fusco-violacea.

Pedes graciles, anteriores coxa longa, subcylindrica, femore breviore, fortiter ante apicem dilatato et incrassato; fascia lata fusco-rubra interna anteapicali; spinis brevibus, fuscescentibus, prima longa, flavida.

Alæ hyalinæ, apice subacutæ; reticulatione fusca, stigmate postice mediocriter dilatato, fusco-rubro.

Ala anterior (fig. 14) area costali angusta, 5-6 venulis; sectore radii secundo duobus ramis flexuosis; celulís discalibus sex.

Ala posterior similiter contructa, sectore duobus ramis flexuosis, 5 cellulis discalibus, secunda elongata.

Long.	corp.	. . . .	9 mm.
—	al.	ant. . . .	8'5 »
—	—	post. . . .	7'5 »

Patria. — New Britain, Willey (Mus. de Cambridge).

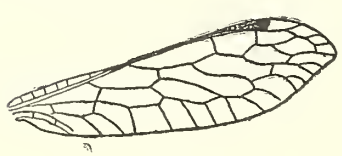


Fig. 14
Mantispilla melanocera Nav.
Ala anterior. ×5.
(Mus. de Cambridge).

Panórpidos.

Haplodictyus testaceus Klug.

Bittacus testaceus, Klug, Abh. Kön. Akad. Wiss. Berl., 1836, 98, 3.

Refiero a esta especie un ejemplar así rotulado: S. Africa, M. Wilman. Reg. 12. VI. 1901. La breve descripción original le conviene; pongo aquí el dibujo del ala anterior ((fig. 15) para distinguirlo mejor genérica y específicamente.

Sus dimensiones son: long. 19 mm.; ala ant. 22 mm.; ala post. 20 mm.

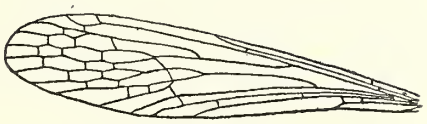


Fig. 15
Haplodictyus testaceus Klug.
Ala anterior. × 2 ½
(Mus. de Cambridge).

7. **Lila**

Antes de salir de Inglaterra detúveme unas horas en Dover para ver la colección riquísima de Forficúlidos o Dermápteros, la más rica del mundo, del señor Burr. Recibióme con suma amabilidad mi buen amigo, llevando la delicadeza al extremo de enviar a la estación a su secretario señor Loesch y un automóvil que a su casa y de allí al puerto me condujese. Ni fué sólo el placer científico el que allí percibí, mas también otras utilidades, entre las cuales no dejaré de mencionar que debiendo el señor Burr dentro de breves días hacer una excursión a orillas del mar Caspio en busca de Ortópteros, con el señor Borisowitz, acordóse de mis aficiones y me envió de allí preciosos Neurópteros para mi colección.

Llegado a Lila, mi primer cuidado fué visitar la Universidad Católica, que tanto renombre ha alcanzado justamente. Sorprendióme agradablemente la grandeza y variedad de edificios que la constituyen, si bien no pude detenerme a visitarlos, porque me atraía únicamente el Museo de Zoología. En él tuve la fortuna de hallar al Profesor Dr. Van Oye, ocupado en el estudio de los Dípteros de que tiene recogida y formada colección riquísima. Mostróme, además, los Neurópteros que de la región ha reunido, sin casi pretenderlo.

Pasando de allí a la Universidad del Estado, no menos provista de material científico y dotada de un museo público, que el Dr. Moitié mostróme amablemente, pude ver la colección regional de Neurópteros comenzada por el señor Debloke y que promete ser rica con el tiempo, dados sus buenos principios, el entusiasmo del que la forma y el criterio que en aquel museo reina, de formar ante todo colecciones regionales lo más completas y lo mejor estudiadas que se pueda, para instrucción del público y formación de los alumnos.

8. **Bruselas**

Casi una semana me detuve en Bruselas, alternando mis ocupaciones entre visitas a museos y excursiones.

En el Real Museo de Historia Natural puede tomar notar de varios Neurópteros de Bélgica que en él existen, menos en número de los que yo esperaba, y estudiar algunas especies exóticas. Una especie de Mirmeleónidos que me pareció nueva es la que describo a continuación.

Myrmeleon labuanus sp. nov. (fig. 16).

Fuscus, alis immaculatis.

Caput vertice piceo, opaco; fronte nigra, nitida, labro flavo; palpis flavis, labialibus articulo ultimo fusiformi, tenui, fusco; antennis fuscis, primo articulo flavo annulato, clava forti; oculis fuscis; occipite piceo, nitido (fig. 16).

FIG. 16
Myrmeleon labuanus Nav.
Cabeza y protórax.
(Mus. de Bruselas).

Prothorax (fig. 16) transversus, fuscus, margine antico convexo, flavo. Meso- et metathorax fusci.

Abdomen fuscum, sublæve.

Pedes fusci, fusco setosi; femoribus basi testaceis; tibiis intermediis et posterioribus superne flavidis; calcaribus primum tarsorum articulum superantibus; tarsis fuscis.

Alæ hyalinæ, irideæ, stigmate sordide albo, interne haud fusco terminato; reticulatione subtota fusca, vel potius pallida, sed ad pilos crebros fusca; sectore radii 8-10 ramis, ultimo venula radiali ante stigma sectorem secundum simulante.

Ala anterior area costali venulis simplicibus; area radiali 7 venulis ante sectorem.

Long. corp.	23	mm.
— al. ant. . . .	25	»
— — post. . . .	23	»

PATRIA.—Labuan, isla del Océano Indico, Abril 1892, A. Wesett (Mus. de Bruselas).

En el Museo del Congo, en Tervueren, tuve menos que hacer por ser pocos los Neurópteros que posee y comunicados ya en otras ocasiones por su Conservador el señor Schouteden, o que en breve iban a serme enviados para dar cuenta de ellos en la "Revue Zoologique Africaine", cuyo Director es el citado doctor Schouteden.

La tarde del 18, a pesar de la lluvia que a intervalos caía no sólo ese día, sino casi todos los de mi viaje por el extranjero, en el parque de Dielighem,

que los PP. Portugueses jesuítas desterrados poseen en el barrio de Jette, cogí siete especies de Neurópteros interesantes para la fauna belga que merecen por ello mencionarse aquí. Y engolosinado aproveché otra tarde que se presentó bonancible, el día 22, logrando abundante caza de 15 especies.

En el cercano pueblo de Alsemberg, en la casa que fué Pensionado de Santa María, reside actualmente el Noviciado de la provincia de Portugal, de nuestra Compañía. El día 20, después de saludar cordialmente a mis hermanos perseguidos y desterrados, con el P. Elvas hicimos una breve excursión a un bosquecillo inmediato, con tan buena fortuna como no esperaba, pues juntamente con otros insectos de diferentes órdenes capturé 12 especies de Neurópteros.

Mas para evitar repeticiones reuniré en una lista todas las especies y formas de Neurópteros cogidos en Bélgica durante mi excursión, con nota de las localidades en que se hallaron. Prescindiré, empero, de los Tricópteros, para reunirlos en otra ocasión con otros muchos que poseo, enviados por el señor Tonglet y otros desde Bélgica.

9. **Namur**

Muy varias y bien aprovechadas fueron las excursiones que realicé en Namur y sus cercanías, ya solo, como la mañana del 26 al parque de la ciudadela, ya con el señor Lambillión el 28 en la propia ciudadela, ya con el mismo y el señor Tonglet el 28 por la tarde en la granja del Colegio de Ntra. Sra. de la Paz, denominada "La Planche", o bien con los mismos a orillas del Mosa, en Jambes, acompañándonos el abate Cabeau, entomólogo de Virtón, quien llegó allí para saludarme y de quien hablaré más largamente, ya finalmente el 25, haciendo una excursión de todo el día, excursión concertada meses antes con el P. de Hennin de la abadía de Maredsous, y el señor Lambillión.

Mis primeros intentos eran de explorar en unas horas los alrededores de la poética abadía. Pero la delicada salud no permitió al P. de Hennin tomar parte en la excursión, y por presentarse el día inseguro determinamos limitarnos a más corta distancia de Namur, lo cual fué nuestra fortuna.

Porque primeramente en el mismo departamento del coche de 3.ª en que subimos el señor Lambillión y yo tomó asiento el señor Bondroit, distinguido entomólogo de Bruselas, quien presto echó de ver que tenía delante a dos entomólogos y me reconoció, que nos habíamos visto antes en Bruselas. Con esto no hay que decir cuán animada sería la conversación y aun cuán rica la caza para mí, pues buen número de especies las debo al señor Bondroit, que nos acompañó en la excursión hasta el mediodía. Bajamos en Buz a cosa de las nueve de la mañana, y pasada la Mosa en barca comenzó nuestra tarea en la jurisdicción de Lives.

El día fué hermosísimo y hasta con sol y calor por la tarde, un notable y

bello paréntesis en una temporada molesta por las lluvias y lloviznas cotidianas. Al mediodía nos despedimos del señor Bondroit, quien siguió por aquellos peñascales buscando sus apetecidos Estafilínidos, para comer en un poético restaurant de la carretera y seguir a pie nuestro camino y caza hasta Jambes. La mía fué extraordinaria y acaso la mayor de mi vida en número de especies de Neurópteros, pues cogí no menos de 31 especies. La del señor Lambillión no fué menos noble, pues agregó a su Sociedad Entomológica Namuresa a D. Camilo Henroz, entomólogo de entusiasmo y constancia que se complace especialmente en los Lepidópteros, de que nos mostró junto a la carretera y posesión suya, dande lo encontramos, un abundante y precioso criadero.

Ni dejaré de decir que aproveché el día 26 para llegarme hasta Lieja, principalmente para saludar al R. P. Renard, S. J., Rector del Colegio de San Servando, entomólogo que se ha distinguido en la entomología aplicada a las enfermedades que los insectos y otros invertebrados propagan. Muchos artículos de vulgarización ha escrìto sobre esta materia, y últimamente un opúsculo, de que me hizo generosa entrega. En el pequeño parque de la casa de campo y a pesar del viento y lluvia cogí tres especies de Neurópteros dignos de consignarse.

10. **Arlón y Virtón**

Reúno en un párrafo estas dos localidades por ser de la región meridional de Bélgica y objeto de mis excursiones por los mismos días.

Era menester detenerme en Arlón para tener el gusto de saludar a los Padres belgas que en aquel Colegio-noviciado residen, y especialmente al P. Procès, de cuya amabilidad fuí testigo dos años antes cuando era Rector del Colegio de Namur. A la par Arlón fué punto de apoyo para la excursión que a Virtón habíamos proyectado con el abate Cabeau en Jambes.

Esta de Virtón hicímosla con un bellísimo día, el 31, excepcional en la temporada. Y si no fué más rica la caza, aunque en sí muy buena, débese a que las porfiadas lluvias y fresco de los anteriores días habían lavado las plantas y llevádose los insectos o dádoles muerte o retardado su evolución. El sitio o valle de Virtón a la verdad era hermoso y muy propio para buena caza. Si bien aun aquella misma tarde lo mismo fué entrarme en el tren que a Arlón me devolvía, que descargar un fuerte chubasco que nos acompañó todo el camino.

Debo consignar que a nuestro regreso de la excursión en el mismo Virtón entramos en casa del señor Bray para saludarle y ver su colección regional de Neurópteros. Y por cierto no sin fruto para mí, pues forzóme a que me llevase

---

(1) El género *Nathanica* lo formé en una memoria presentada en el Congreso de Entomología de Oxford, para las especies *capitata* y *fulviceps*, que separo del género *Nothochrysa*, por poseer tiridio y carecer de la dilatación o várice de la vena cubital, tan característica en los Crisópidos.

la *Nathanica* (1) *fulviceps* que en Virtón cogiera, siendo esta última para mí la mejor caza de aquel día.

Los que siguen, por orden de familias, son los Neurópteros recogidos por mí a mi paso por Bélgica.

Efeméridos.

Ephemerella ignita Poda. Virtón.
Heptagenia sulphurea Müll. Namur.
Bætis binoculatus L. Virtón.
Cænis harrisella Curt. Lives. Nueva para Bélgica.
Cloeon dipterum L. Bruselas.
— *rufulum* Müll. Namur.

Pérlidos.

Nemura lateralis Pict. Virtón.

Hemeróbidos.

Sisyra fuscata F. Lives
Hemerobius micans Oliv. Bruselas, Alsemberg, Namur, Arlón.
— *lutescens* F. Bruselas.
— *humuli* L. Bruselas, Alsemberg, Namur, Lives, Arlón.

Boriomyia subnebulosa Steph. Lieja. Un ejemplar muy coloreado, pero que no puedo referir a la var. *perelegans* Steph.

Crisópidos.

Chryysopa vulgaris Schn. Por todas partes.
— — var. *microcephala* Brau. Bruselas, Namur.
— — var. *namurcensis* Nav. Namur, Lives.
— — var. *biseriata* Schn. Bruselas, Alsemberg, Namur, Lives, Nueva para Bélgica.
— — var. *cingulata* Nav. Namur, Lives, Arlón. Nueva para Bélgica.
— — var. *radialis* Nav. Lives, Arlón. Nueva para Bélgica.
— — var. **nigropilosa** nov.

A typo differt:

Palpis rufescentibus, stria ad clypei latera fusca.

Prothorace subæque longo ac lato; angulis anticis oblique truncatis; lineola longitudinali nigra juxta illos et marginem lateralem.

Abdomine aliquot tergitis intermediis puncto rubro fusco laterali ante apicem.

Alis pilis longis, densis erectis, nigris.

Ala anteriore stria fusca ad radii basim, ut in var. *radiali* Nav.; initio rami cubiti et prima venula cubitali fuscis.

Patria.—Arlón. 30 Agosto 1912.

El estar las alas más erizadas de pelos que suele esta especie y el ser ellos negros le da un aspecto particular. Estos pelos en el ala anterior casi disimulan las venillas gradiformes, y en estas mismas existe también un pelo en su medio.

Chrysopa vulgaris Schn. var. **nemorosa** nov.

Similis *biseriatæ* Schn.

Caput vertice viridi, occipite flavo, facie flava, inter oculos et os rubra, stria duplici angusta nigra ad genas ante oculos et ad clypei latera; palpis interdum externe fuscatis.

Prothorax linea longitudinali media flava ad apicem abdominis continuata; marginibus lateralibus vix fuscatis, striola obliqua laterali nigra pone sulcum posticum subobsoleta.

Abdomen stria fusco-rubra prope apicem ad singula segmenta, ad latus lineæ flavæ, reliquum viride.

Ala anterior radio stria fusca notato ad basim; interdum etiam venulis costalibus ad subcostam, prima procubitali et duabus primis cubitalibus fuscis.

Patria.—Bruselas, Namur, Lives, Arlón.

Crysopa vulgaris Schn. var. **lateralis** nov.

Similis *mamurcensi* Nav.

Caput stria duplici ad clypei latera et ad genas, nigra.

Prothorax margine laterali antice fuscescente, disco stria obliqua laterali brevi pone sulcum.

Abdomen linea dorsali media longitudinali flava; singulis segmentis gutta fusco-rufa dorsali ad latera lineæ flavæ, striola laterali obliqua fusco-rufa, medio subinterrupta, ad stigma distinctore, stigmate pallido.

Alæfere ut in var. *radiali* Nav. Ala anterior radio striola baslari fusca notato; venulis costalibus ad subcostam, prima procubitali et duabus primis cubitalibus totis nigris; pilis nigris, fimbriis pallidis.

Patria.—Namur, Arlón.

Chrysopa vulgaris Schn. var. **stigmalis** nov. (fig. 17).

Similis var. *laterali* Nav.

Caput stria semilunari ante antennas et alia recta ad clypei latera rubris; stria ante oculos grandi nigra, alia angusta ad genas inferne et ad apicem clypei lateraliter nigris; palpis externe fuscatis; vertice et occipite viridibus.

Prothorax fascia media longitudinali flava; marginibus lateralibus fuscatis; disco atomis ad pilorum basim et stria obliqua laterali pone sulcum, nigri. Me-

sonotum medio flavum, stria longitudinali laterali ad proscutum fusco-rubra.

Abdomen (fig. 17) viride, fascia dorsali longitudinali flava; singulis segmentis gutta elongata juxta fasciam dorsalem flavam ante apicem et atomo circum stigma fusco-rubris.

Ala anterior venis venulisque viridibus, pilis nigris.

PATRIA.—Lives, Arlón, en el parque del Colegio, 28 de Agosto.

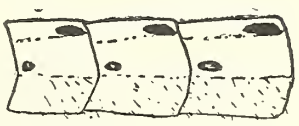


FIG. 17

Chrysopa vulgaris Schn. var. *stigmalis* Nav.
Segmentos del abdomen vistos de lado.
(Col. m.)

Chrysopa vulgaris Schn. var. *rubricata* Nav. Bruselas. Nueva para Bélgica.

Un ejemplar ofrece una anomalía digna de mencionarse. En el ala derecha la celdilla procubital típica ha desaparecido completamente por supresión absoluta del sector del procúbito o venilla divisoria, al paso que en el ala izquierda dicho sector se ha transformado en venilla longitudinal divisoria por igual de la celdilla procubital 3.ª, como en los géneros *Nothochrysa* y *Nathanica* (Véase la fig. 18).

Chrysopa flavifrons Brau. Namur.
— — var. *nigropunctata* E Pict. Lives. Nueva para Bélgica.
— *perla* L. Arlón.
— *alba* L. Lives.
— *septempunctata* Wesm. Bruselas, Namur, Lives, Arlón.
— — *var.* **longicollis** nov. (fig. 19).

A typo differt:

Prothorace (fig. 18, a) elongato, longiore quam latiore, sulco transverso ante medium sito, sulco seu linea impressa longitudinali in metazona obsoleta; maculis lateralibus nullis, solum inferne in angulo antico puncto nigro notato.

PATRIA.—Arlón, 30 Agosto. Un ejemplar en mi colección.

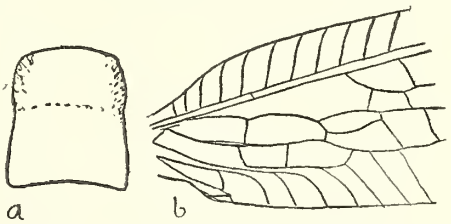


FIG. 18

Chrysopa 7-punctata Wesm, var. *longicollis* Nav.
a. Protórax.—*b*. Base del ala anterior.
(Col. m.)

Haré notar una anomalía de este ejemplar en la forma de la celdilla procubital típica en el ala anterior derecha (fig. 19, b). Por atracción de la venilla procubital 3.ª, con la cual se bito, dicha celdilla casi pierde la figura, une el extremo del sector del procúoval o fusiforme que le corresponde, para acercarse a la que es característica del género *Nothochrysa* Mac Lachl.

Chysopa prasina Burom. var. *adpersa* Wesm. Lives.
Nineta flava Scop. Bruselas, Namur.
Nathanica fulviceps Steph. Virtón (Bray).

Coniopterígidos.

Coniopteryx tineiformis Cur. Bruselas, Alsemberg, Lives.
Conwentzia psociformis Curt. Bruselas, Lieja, Namur, Lives.
— *pineticola* Enderl. Namur, Arlón. Nueva para Bélgica.

Panórpidos.

Panorpa germanica L. Virtón.

Sócidos.

Psocus 6-punctatus F. Bruselas, Alsemberg, Namur.
Amphigerontia variegata F. Bruselas, Lives.
— *bifasciata* F. Namur.
Graphopsocus cruciatus L. Bruselas, Alsemberg, Lives, Namur, Arlón, Virtón. Comunísimo.
Elipsocus hyalinus Steph. Bruselas, Alsemberg, Namur, Arlón.
— *cyanops* Rost. Virtón, en los abetos. Nuevo para Bélgica.
— *abietis* Kolbe Lives. Nuevo para Bélgica.
Mesopsocus unipunctatus Müll. Bruselas, Namur.
Pterodela pedicularia L. Alsemberg, Namur, Lives.
— *quercus* Kolbe. Namur. Nueva para Bélgica.
Cœcilius obsoletus Steph. Bruselas, Alsemberg, Namur, Lives, Arlón.
— *fuscopterus* Latr. Lives, Arlón, Virtón.
Peripsocus phœopterus Steph. Bruselas.
Bertkauia prisca Kolbe. Lives, bajo las piedras, cogida por el señor Bondroit. Especie y género nuevos para Bélgica.

11. Ginebra

Con la de Virtón di por terminadas mis excursiones de verano.

Poco he de decir de la visita que hice al museo de Estrasburgo a mi paso por aquella ciudad; ya lo conocía de hace dos años y sólo añadí esta vez el conocer personalmente a su Director Dr. Döderlein y al señor Nölder, preparador del Museo, que por afición ha reunido y determinado gran número de Neurópteros de la comarca.

Tanto aquí como en los museos de Basilea y de Berna determiné algunos que carecían de rótulo o lo tenían erróneo. El de Basilea no abunda en estos insectos, algo más el de Berna, especialmente de Suiza, recogidos principalmente

por los señores Paul y Steck, su actual Director, ya conocido mío por frecuente correspondencia.

Aunque en Friburgo visité el Museo de la Facultad de Ciencias y lo hallé muy mejorado en varias de sus secciones, no advertí ningún adelanto en Neurópteros de como hacía siete años los había visto.

Del Congreso de Antropología y Arqueología prehistórica de Ginebra poco he de decir en este lugar. Su descripción excedería los límites que me he propuesto y sería menos propia de mi trabajo entomológico. No puedo sin embargo callar que el elemento español, o digamos aún mejor, de habla castellana, estaba allí muy bien representado y seguramente mejor que en ningún otro Congreso de esta índole hasta entonces celebrado. Según voz del Secretario, en la primera sesión contábanse 14 inscripciones de congresistas de sola España, y allí nos hallábamos los señores Antón, Marqués de Cerralbo y Hoyos, de Madrid; Vidal, de Barcelona, Presidente de la Real Academia de Ciencias, y el señor Siret de Cuevas de Vera (Almería), belga de nacimiento, pero español de corazón y que ha ilustrado como el que más la prehistoria de España.

Ni puedo tampoco pasar en silencio la sorprendente y estupenda colección de objetos que el señor Marqués de Cerralbo trajo y que, en vistosa exposición, muy superior en número a todo lo restante que allí se veía, atraía las miradas, excitaba las preguntas, estimulaba el estudio de cuantos sabios congresistas de todo el mundo se habían reunido. En número he dicho que era superior, mas del mérito excepcional poco puedo decir, considerándome profano en la materia.

Sin embargo, después de oir la bella conferencia del Marqués sobre sus hallazgos de Torralba (Soria), la más antigua estación humana de Europa, según afirmó y creo, me preguntaba: ¿por qué no llamar con nombre propio a este nivel de la humana habitación e industria primitiva? Y puesto que el señor Marqués no quiso denominarlo, con su anuencia le impuse el nombre de *cerralbense* (1), no hallando otro mejor para perpetuar la memoria de quien tanto ha trabajado por la prehistoria de nuestra patria.

Y aquellos 400 guijarros que el Marqués encontró en la misma estación, casi informes, pero ciertamente utilizados por el hombre, más toscos y anteriores a la industria chelense, ¿por qué se han de llamar prechelenses y no más bien con nombre nuevo? Eolitos los llamara por su semejanza con los que con este nombre se designan en Bélgica, Francia e Inglaterra, si fuesen lo mismo, protolitos más bien, si en absoluto no pudieran hallarse otros más antiguos; mas por ser esto incierto los he denominado *arqueolitos* (2), sin que esto sea obstáculo para que pueda aplicarse este nombre a otros instrumentos de piedra antiguos, pues con frecuencia un nombre general se circunscribe a un objeto más reducido.

---

(1) Boletín de la Soc. Arag. de Cienc. Nat. 1912, t. X, p. 222.

(2) Ibid.

El Museo de Historia Natural de Ginebra me interesaba más que el Congreso, y él fué el principal atractivo que me excitó a rodear algún tanto a mi regreso de Oxford, aprovechando la ocasión de celebrarse el Congreso de Antropología.

Aunque admiré una vez más la riqueza del museo, la bella disposición y la manera tan instructiva con que muchos objetos están expuestos y rotulados; pero los Neurópteros me preocupaban sobre todo. Puesto al habla con el doctor Carl, pude estudiar a mi sabor los que más me interesaban y tomar notas, de las cuales pueden interesar a otros las siguientes:

Chrysopa granatensis Ed. Pect. (Crisópidos). A la vista del tipo me cercioré más de lo que ya tenía por seguro y había escrito (Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., 1913, p. 84) que la *Ch. lineolata* Mc Lachl. era sinónima de la misma, debiendo prevalecer el nombre de *granatensis* por más antiguo. Los caracteres de la *lineolata* convienen bastante bien al tipo de Pictet de la *granatensis*. La descripción está basada en un ejemplar que juzgo pequeño y algo inmaturo, pero en lo demás idéntico a otros que con el nombre de *lineolata* poseía en mi colección, y especialmente a uno de Veruela (Zaragoza) que traje para compararlo; ítem a otros dos que con el nombre de *clathrata* dado por E. Pictet figuraban en la colección del mismo.

Canisius gen. nov. Hemeróbidos.

Similis *Drepanopterygidi* Burm.

Alæ margine externo convexo, haud falcato nec sinuato.

Ala anterior area costali (fig. 19, a) basi fortiter dilatata, ramo recurrente prædita; venulis costalibus plerisque furcatis; serie venularum gradatarum in 4.° basilari instructa; area radiali angusta, pluribus venulis (fere 6-8 instructa). Tres series venularum gradatarum, externa convexa, margini externo subparallela, in medium marginis posterioris desinens, media obliqua vel sinuosa, a radio ad cubitum, interna obliqua, a cubito ad radium haud pertingens. Sectores radii fere 6-8.

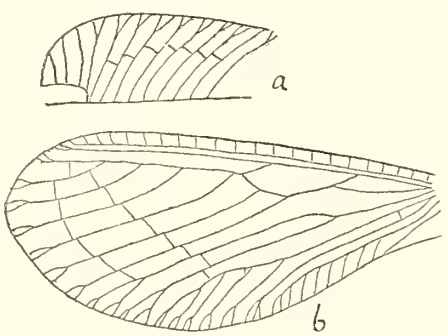


Fig. 17

Canisius algidus Er.

a. Porción basilar del campo costal en el ala anterior.

b. Ala posterior.

Ala posterior (fig. 19 b) duobus sectoribus radii; duplici serie venularum gradatarum completa, seu interna longa.

Tomo por tipo de este nuevo género la especie *Drepanopteryx algida* Er. El género *Drepanopteryx* Burm. según su primera imposición y valor del nombre se ceñirá a las especies de alas falcadas, cuyo tipo es la *Drepanopteryx phalenoides* L.

El nombre se lo he dado en memoria del sabio jesuíta, honra de Suiza, donde murió, B. P. Pedro Canisio, S. J.

Parécese al género *Megalomus* Ramb. en la anchura del campo costal en la base en el ala anterior, pero se aparta en la presencia de la serie de venillas gradiformes en la misma región; y además la estructura de las alas es totalmente diversa, por ejemplo en la longitud de la serie interna de venillas gradiformes en el ala posterior, la cual serie en el *Megalomus* y otros Hemeróbidos afines es muy corta y compuesta de pocas venillas.

Con el género *Drepanopteryx* Burm. conviene en la estructura del ala posterior, mas difiere en la forma de ambas alas no falcadas. El ala anterior es diferente en el menor número de venillas gradiformes del campo costal, mayor número de venillas subcostales, menor número de sectores del radio, diversa alineación de las venillas gradiformes, etc. Y en el ala posterior es muy manifiesto y fuerte el ramo oblicuo del cúbito, formado ángulo en el tercio cpical, en el género *Drepanopteryx,* apenas indicado en el nuevo género.

En el Museo de Berna vi un ejemplar con el nombre de *Megalomus conspersus* Schoch y en el de Ginebra otro con el rótulo *Megalomus algidus* Er. 640. 58. Leucterbad. Alpes. Acheté à Paul. Del primero saqué con lápiz unos dibujos que presento, aunque imperfectos, para contribuir el mejor conocimiento del género y especie.

Dilar syriacus Nav. (Diláridos). Siéndome antes desconocida la ♀ de esta especie, pongo aquí su descripción.

Caput fronte picea, nitida; antennis fere 25 articulis fuscis, intermediis aliquot dente brevi instructis; clypeo et labro fuscis; maxillis testaceis; oculis nigris; vertice fornicato, testaceo, medio nigro, nitido, longitudinaliter sulcato; tuberculis fulvis, rotundatis, fusco pilosis.

Prothorax transversus, disco piceo, tuberculis fulvis, centralibus approximatis, rotundatis, lateralibus majoribus; marginibus anterioribus et posterioribus in tuberculum transversum incrassatis. Meso- et metanotum picea, testaceo varia, ad medium et ad alarum insertionem. Pectus subtotum fuscum.

Abdomen fuscum, fusco et fulvo pilosum, oviscapto tenui, ferrugineo, corpore longiore.

Pedes testaceo-ferruginei, fulvo pilosi; tibiis apice fuscis; tarsis testaceis.

Alæ oblongæ, apice elliptice rotundatæ; reticulatione fusca; membrana fusco leviter tincta, maculis fuscis fere in fascias transversas parum distinctas, dispositis.

Ala anterior pilis fuscis, ad venas et ad membranam; area costali venulis plerisque furcatis; area subcostali pluribus venulis (fere 15); totidem fere in radiali; sectoribus radii frequentibus, haud in series dispositis. Pupillæ fusconigræ, minutæ, vix fusco circumdatæ; externa ad medium alæ inter primum et secundum sectorem, interna inter primum sectorem et procubitum, ante hujus furcam, fere in 2-3 resoluta.

Ala posterior uniformis fusco tincta; maculis fuscis minus visibilibus; venulis irregulariter dispositis, in tertio externo nullis; area costali venulis simplicibus, subcostali et radiali venulis frequentibus, fere 10. Pupilla ante medium alæ sita, fusco-nigra, parva.

Long. corp. ♀ . . .	5'5	mm.
— al. ant. . . .	13'5	»
— — post.. . .	12	»
— ovipos. . . .	7'5	»
Lat. al. ant. . . .	5'2	»
— post. . . .	5	»

Patria.—Asia menor, 620. 48. Coll. Pictet. La ♀ en el Museo de Ginebra, y otro ejemplar ♂ que refiero a esta misma especie, sin cabeza ni protórax, de la misma procedencia.

Finalmente, no pudiendo estudiar los ejemplares que aún quedaban dudosos, el Dr. Carl me invitó a que los examinase en Zaragoza, como así lo hice a mi regreso. Su resultado ha sido o ha de ser objeto de otras publicaciones.

Sólo unas horas me detuve en Lión para visitar a mi amigo y corresponsal el Dr. Riel, la tarde del día 11 de Septiembre y en Barcelona el 13, llegando en el rápido del 14 de mi larga excursión a Zaragoza, donde me aguardaba no pequeña tarea, acumulada durante mis dos meses de ausencia.

Zaragoza 10 de Mayo de 1910.

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 25

ESTUDIO DE LAS SUPERFICIES DE LOS CRISTALES COMO BASE Y FUNDAMENTO DE UN CÁLCULO CRISTALOGRÁFICO DISTINTO DEL USUAL

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JESÚS GOIZUETA Y DÍAZ

Publicado en diciembre de 1913

BRITISH MUSEUM
NAT. HIST.

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 25

ESTUDIO DE LAS SUPERFICIES DE LOS CRISTALES COMO BASE Y FUNDAMENTO DE UN CÁLCULO CRISTALOGRÁFICO DISTINTO DEL USUAL

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. D. JESÚS GOIZUETA Y DÍAZ

Publicado en diciembre de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63
1913

ESTUDIO DE LAS SUPERFICIES DE LOS CRISTALES COMO BASE Y FUNDAMENTO DE UN CÁLCULO CRISTALOGRÁFICO DISTINTO DEL USUAL

por el académico numerario

Dr. D. Jesús Goizueta y Díaz

Sesión del día 23 de junio de 1913

Señores académicos:

El Cálculo cristalográfico está fundado en el conocimiento de los ángulos diedros que forman entre sí las caras de los cristales.

Tallando trozos de madera de tal modo que los ángulos diedros que forman las caras de cada uno sean iguales en todos ellos, se obtienen poliedros que, podrán diferir considerablemente por su tamaño y por su aspecto externo, pero que, cristalográficamente, son una misma cosa. *Las caras poligonales que los limitan resultan ipso facto de la talla sin tenerlas en cuenta de antemano para nada, y los ángulos planos de tales polígonos dependen evidentemente de las inclinaciones bajo las cuales se hayan practicado los cortes.*

No es otro el fundamento de la fabricación de poliedros de madera para el estudio práctico de la Cristalografía.

Pero también se obtienen poliedros cristalográficos procediendo en cierto modo a la inversa.

Si copiamos las caras de un poliedro natural o artificial en una hoja de cartulina, y, convenientemente recortados los polígonos, hacemos que ocupen las posiciones que tenían pegándolos por sus bordes, obtendremos un poliedro hueco exactamente igual a aquel de donde procede. *Los ángulos diedros resultan ipso facto de la construcción, sin tenerlos en cuenta de antemano para nada, y sus valores numéricos dependen evidentemente de la forma y naturaleza de las caras.*

En esto se halla fundado el procedimiento tan conocido de todos para obtener magníficos poliedros de estudio sin herramientas especiales mediante plantillas de cartulina que el comercio suministra, y que son la copia exacta de las caras que presentan los cristales naturales o los poliedros de madera que existen en todos los gabinetes.

Reflexionando acerca de todo esto se adivina la posibilidad de resolver los problemas cristalográficos tomando como datos *no los valores de los ángulos diedros,* que es lo que se enseña en todos los tratados de Cristalografía, *sino los valores de los ángulos planos* de los polígonos que constituyen las caras.

Para ello es preciso demostrar primeramente que dichos ángulos planos son funciones matemáticas de las características o índices del cristal, y una vez conseguido esto, es necesario hallar en cada caso la forma explícita de tales funciones a fin de poder despejar o eliminar las variables que nos acomoden.

Quedará justificado lo primero si demostramos el siguiente

TEOREMA: *En todo poliedro cristalino, un ángulo plano cualquiera formado por dos aristas pertenecientes a una misma cara, es función de las características o índices del cristal.*

Para persuadirse de ello basta observar que las longitudes interceptadas por el plano de una cara sobre los ejes del cristal, son respectivamente proporcionales a las secantes trigonométricas de los ángulos que forma la normal a dicha cara con aquellos ejes.

Todo ángulo diedro tiene igual medida que el suplemento del ángulo formado por las normales a sus caras, y como la posición de las normales depende de las distancias mencionadas, y éstas a su vez son iguales o proporcionales a las características o índices, si llamamos d_1, d_2 ····· a los ángulos diedros, y q, r, s, a las características se puede escribir

$$d_n = f_n(q, r, s)$$

Por otra parte, mientras no varíen los ángulos diedros que entre sí forman las caras cuyas intersecciones con un cierto plano determinan un polígono, los ángulos de este polígono permanecen también fijos e invariables, aún cuando el plano se transporte paralelamente a sí mismo a una distancia cualquiera del centro del cristal. Llamando pues $d_1, d_2 \cdots d_x$ a los ángulos diedros mencionados, y $v_1, v_2 \cdots v_x$ a los ángulos poligonales, se puede escribir igualmente

$$v_n = F_n(d_1, d_2 \cdots d_x)$$

y como a su vez, todo valor d es función de q, r, s, se tiene en definitiva

$$v_n = \varphi_n(q, r, s)$$

que es lo que se trataba de probar.

A determinar la forma explícita de la función φ en todos los poliedros que se producen o pueden producirse por cristalización, es a lo que tiende el presente trabajo.

El anterior raciocinio permite formular una ley cristalográfica análoga a la de Stenon y Romé de l'Isle, pero referente a los ángulos planos diciendo:

En dos cristales de la misma especie e idéntica notación numérica, las caras podrán variar en sus dimensiones y en su aspecto, pero los ángulos que forman dos lados homólogos cualesquiera son exactamente iguales.

Aparte de esto, la utilidad que tiene para el cristalógrafo el conocimiento explícito de la función φ es por demás evidente. La relación matemática que liga los valores de los ángulos planos con las características de un cristal, puede servir de base para establecer un cálculo cristalográfico fundado en los valores de los ángulos planos, esencialmente distinto del clásico y usual que utiliza los valores de los ángulos diedros. Y el tomar los primeros como datos para el cálculo tiene inmensas ventajas en la práctica.

En efecto, el cálculo fundado en los valores de los ángulos diedros, requiere necesariamente la medida de ellos. Para medir un diedro se necesitan *dos caras* sin la menor rugosidad saliente si el goniómetro es de aplicación, y si es de reflexión, han de ser brillantes, hasta tal punto que deben reflejar de una manera perfecta la rendija del colimador, dando, al través del anteojo astronómico que suele aumentar bastante, una imágen luminosa admirablemente perfilada. Quien tenga alguna práctica en esta clase de trabajos habrá podido observar cuan pocos son los cristales que se prestan a tal medida. Además, no basta casi nunca con medir un solo diedro; hay que medir dos o más; de donde resulta que, en la inmensa mayoría de los casos, es preciso poseer un cristal *aislado,* con caras lisas y muy brillantes, lo suficientemente grande para poderlo manejar, y a la vez lo bastante pequeño para que refleje bien la luz, pues sabido es que los cristales más perfectos suelen ser de muy escaso tamaño.

Sin estos requisitos, la técnica operatoria se complica extraordinariamente, y las medidas no ofrecen a veces suficientes garantías de rigor y exactitud.

Para el cálculo cristalográfico fundado en los valores de los ángulos planos, basta con que el cristal tenga visible *una sola cara*; no hace falta que sea brillante ni lisa, y tampoco es menester que tenga gran tamaño, pues como las medidas se han de hacer al microscopio, lo mismo sirven los cristales grandes que los más diminutos fragmentos contenidos en las rocas. La colocación del cristal en la platina del microscopio es mucho más sencilla que en el limbo del goniómetro, y una vez instalado en posición conveniente se pueden medir todos los ángulos sin necesidad de manejarlo de nuevo, cosa que no ocurre en la medida de diedros, de no tratarse de caras tautozonales o en otros casos más raros que exigen goniómetros muy perfeccionados.

Por último, el conocimiento de la función φ sirve para construir las caras absolutamente iguales a las que presentan los cristales más perfectos y reproducir con ellas en metal o en cartulina los poliedros respectivos, *a partir de la notación de cada forma.* De este modo cualquiera persona curiosa puede hacerse por sí misma una colección de poliedros artificiales que representan fidelísimamente

los cristales de todos los cuerpos conocidos y estudiados, con solo póseer unas tablas de datos cristalográficos. Teniendo esto en cuenta he de indicar en cada caso la construcción geométrica de las caras por los procedimientos más sencillos que se me han ocurrido, guardando en todos ellos la debida uniformidad, y calculando luego los valores de los ángulos, con los cuales, claro está, se pueden construir también las caras con toda la precisión que dé el transportador.

El método que empleo en todo este trabajo es directo e independiente de todas las leyes cristalográficas que no sean la ley de simetría. He huído de muchos procedimientos, teoremas y hasta vocablos que no son de uso corriente y que las más de las veces no sirven para otra cosa que para dar a las verdades más elementales cierto aspecto oculto y misterioso que solo podría aprovechar a los que precisamente no hubieren menester de ello, perjudicando a la evidencia de las conclusiones.

En la adopción de tipos cristalinos procedo con la misma parquedad y reserva. Sin negar el interés que tienen para la Ciencia las teorías de Brabais, Jordan, Sohncke, Fedorow, Schoenflies y otros cristalógrafos, acerca de la constitución y estructura de los cristales, pero consignando de paso las enormes dificultades que tales concepciones acarrean al método expositivo, y lo alejadas que se hallan muchas conclusiones de lo que la experiencia nos muestra, he adoptado tan solo los poliedros clásicos, de los cuales derivo todos los demás, sin hacer intervenir otros planos que los de simetría ortogonal, ni más ejes que aquellos que producen traslaciones en planos perpendiculares.

Dentro de cada sistema, estudio primeramente la *holoedría,* entendiendo por tal el conjunto de poliedros que pueden derivarse de la forma tipo cuando su simetría cristalina es idéntica a la simetría geométrica, y después, considero como otras tantas *meroedrías* las diversas reducciones que puede sufrir esta última, sin que por efecto de ellas se caiga en otro sistema distinto, ateniéndome siempre a lo perfectamente conocido y demostrado.

Para interpretar directamente las magnitudes geométricas que hay que tomar en la superficie del cristal con arreglo a notación cristalográfica, no existe otra más adecuada que la de Lévy referida a un vértice triedro, razón por la cual es la que adopto en los distintos sistemas de simetría. No obstante, por medio de fórmulas de transformación conocidas de todos, se pueden adaptar las relaciones finales a cualquier otro medio de notación de los varios que se han propuesto para expresar de un modo simbólico la naturaleza de las formas.

Al estudiar los diferentes poliedros no me he cuidado de analizar y deducir otras cosas que la forma y los valores angulares de las caras iguales o semejantes que los limitan. Para ello *supongo* que un cierto plano corta al poliedro tipo, y que los elementos de simetría que éste posee en cada caso, *hacen* que se repita dicho plano en donde deba repetirse.

Cada cara del poliedro derivado queda limitada por las intersecciones de los diferentes planos que la cortan, y, de la posición y número de ellos depende ex-

clusivamente la configuración del polígono. Claro es que en la cristalización no suceden las cosas de este modo, puesto que la naturaleza no forma poliedros tipos para luego modificarlos quitándoles pedazos, pero aquella hipótesis es una ficción muy cómoda para seguir paso a paso la derivación de las formas, y para relacionarlas con el sistema a que pertenecen. Así se llega siempre a resultados ciertos, y poco importa que las caras se hayan producido simultánea o sucesivamente, truncando o no al sólido tipo, siempre que, de una manera u otra, se hayan producido. Al fin y al cabo lo que nos interesa como objeto de estudio es el cristal *ya formado,* no en vías de formación.

Para terminar este ya largo preámbulo, debo añadir que he comprobado numéricamente todas las fórmulas, sustituyendo en ellas valores arbitrarios de *q, r* y *s* y obteniendo los valores de los ángulos. En todos los casos, *la suma de los ángulos interiores de cada cara es igual a tantas veces dos rectos como lados tiene el polígono menos dos.*

Además de esta comprobación numérica, he efectuado la comprobación práctica, construyendo poliedros con plantillas calculadas según dichas fórmulas. Siempre resulta que el poliedro *cierra* perfectamente, cosa que no ocurriría si existiera el menor error en los cálculos o en los raciocinios.

SISTEMA CÚBICO

HOLOEDRÍA

EXAQUISOCTAEDRO

Si suponemos que un cubo tiene igual simetría cristalina que la que manifiesta al exterior, y en uno de sus vértices existe una cara que corte a las tres aristas que en él concurren a distancias finitas y desiguales, es muy fácil demostrar que también existirán otras 47 caras más; prolongadas todas ellas hasta sus encuentros mutuos cierran un poliedro de 48 caras iguales o semejantes llamado *exaquisoctaedro.*

La cara exaquisoctaédrica es triangular. (Fig. 1.). Sea en efecto, QRS el plano modificante que corte a las aristas que concurren en el vértice a a tres distancias $aQ = \frac{1}{q}$ " $aR = \frac{1}{r}$ " $aS = \frac{1}{s}$ finitas y desiguales entre sí. Por el

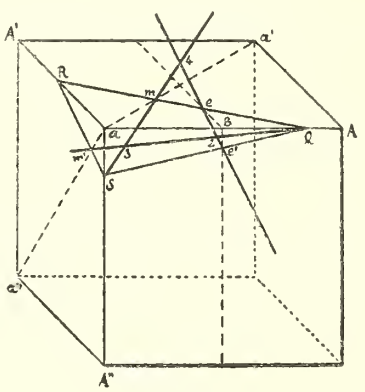


Fig. 1.ª

punto e de la QR pasa un plano principal de simetría que corta también a la QS en e' (*). La cara que dicho plano origine al repetirse la modificante por la parte de la derecha, cortará al plano QRS en e y en e', y la recta indefinida ee', será una de las que limiten la cara exaquisoctaédrica.

En virtud del plano diagonal que pasa por a y a' se producirá otra cara que

(*) Siempre puede suponerse $q < 2$.

cortará a la QRS en el punto m permaneciendo invariable el punto S; luego la recta indefinida Sm será otro de los lados de la cara exaquisoctaédrica. Dicha recta cortará al eje cuaternario vertical en el punto 4.

Finalmente, el plano diagonal que pasa por aA dará otra cara cuya intersición con la QRS pasará por Q y por m'. La recta indefinida Qm' será el tercero y último lado del triángulo exaquisoctaédrico, que cortará al eje ternario que pasa por a en el punto 3 y al binario que pasa por B en el punto 2.

La cara exaquisoctaédrica es, por lo tanto, un triángulo que tiene sus vértices en los ejes cuaternario, ternario y binario mencionados.

Construcción de la exaquisoctaédrica

Dibujaremos los tres cuadrados C, C' y C'' Fig. 2.ª que representan el triedro a desarrollado en el plano del papel. Tomaremos sobre la arista aA la distancia

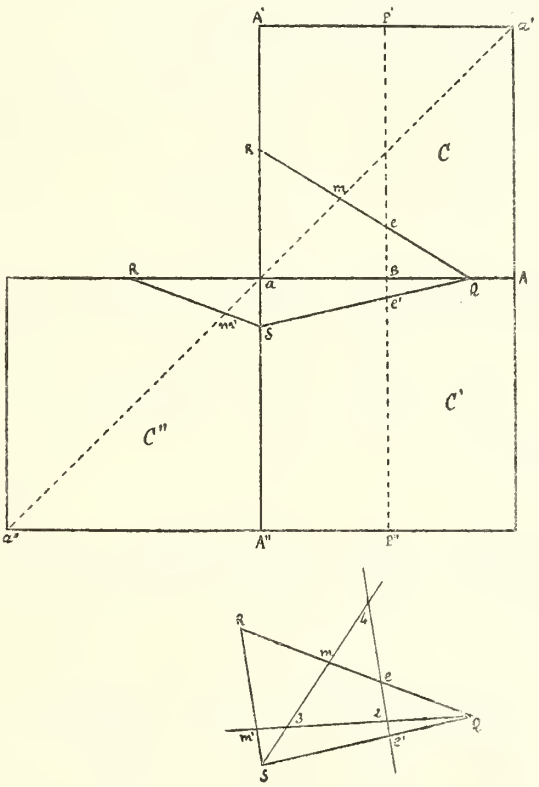


Fig. 2.ª

$aQ = \frac{1}{q}$; sobre la aA', la distancia $AR = \frac{1}{r}$ y sobre la aA'' la distancia $aS = \frac{1}{s}$. Uniendo QR, QS y RS obtendremos tres rectas con las cuales cons-

truiremos aparte el triángulo QRS que reproduce la cara modificante en verdadera magnitud.

Trazando por el punto medio B de la aA la recta $P'P''$, y por el vértice a la $a'a''$, se nos determinarán los puntos e, e', m y m'. Señalaremos dichos puntos en la cara QRS dibujada aparte, por medio de las distancias respectivas a los puntos Q, R y S tomadas en la figura de los tres cuadrados; uniremos e con e' por medio de una recta indefinida, luego S con m hasta su encuentro con la anterior en el punto 4, y finalmente Q con m'. El triángulo *432* es la cara exaquisoctaédrica en verdadera magnitud.

Cálculo de la cara exaquisoctaédrica

Hay que determinar:

1.° Los valores de los lados del triángulo fundamental en función de q, r y s.
2.° Id. de los ángulos del íd.
3.° Id. de los segmentos Qe, Qe', Rm, Rm'.
4.° Id. de los ángulos planos del triángulo *234*.

1.° Como los ángulos del cubo son rectos se obtiene directamente:

$$QR = \frac{\sqrt{q^2 + r^2}}{qr} \;,, \; QS = \frac{\sqrt{q^2 + s^2}}{qs} \;,, \; RS = \frac{\sqrt{r^2 + s^2}}{rs}$$

2.° Los ángulos del triángulo fundamental QRS se determinan fácilmente por medio de los valores anteriores sustituidos en la fórmula

$$\overline{RS}^2 = \overline{QR}^2 + \overline{QS}^2 - 2 \cdot QR \cdot QS \cos Q$$

y análogas, obteniéndose

$$\cos Q = \frac{rs}{\sqrt{q^2+r^2}\sqrt{q^2+s^2}} \;,, \; \cos R = \frac{qs}{\sqrt{q^2+r^2}\sqrt{r^2+s^2}} \;,, \; \cos S = \frac{qr}{\sqrt{q^2+s^2}\sqrt{r^2+s^2}}$$

3.° Los segmentos que debemos calcular son los Qe, Qe', Rm y Rm'.

$$\frac{Qe}{QR} = \frac{\frac{1}{q} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{q}} \;,, \; Qe = \frac{(2-q)\sqrt{q^2 + r^2}}{2qr}$$

$$\frac{Qe'}{QS} = \frac{\frac{1}{q} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{q}} \;,, \; Qe' = \frac{(2-q)\sqrt{q^2 + s^2}}{2qs}$$

Para obtener el valor del segmento *Rm* debe calcularse previamente el ángulo R del triángulo *aRQ* y, con los valores del seno y del coseno, se obtiene fácilmente

$$Rm = \frac{\sqrt{q^2 + r^2}}{r\,(q + r)}$$

Cambiando la *q* en *s* resulta

$$Rm' = \frac{\sqrt{r^2 + s^2}}{r\,(r + s)}$$

4.° Los valores anteriormente deducidos permiten construir la cara exaquisoctaédrica con toda la exactitud que se desee, pero el cálculo cristalográfico exige hallar las relaciones que ligan a las características *q*, *r*, y *s* con los ángulos planos 2, 3 y 4. Para ello deben determinarse primeramente los ángulos *m'QS*, *mSQ* y *ee'Q* en los triángulos respectivos, y después se obtendrán las siguientes fórmulas ya simplificadas.

VALORES DE LOS ÁNGULOS DE LA CARA EXAQUISOCTAÉDRICA

$$tg\ 4 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{s}{q\,r + r^2 + s^2}$$

$$tg\ 3 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{q + r + s}{q\,(q + r - s) + s\,(r + s)}$$

$$tg\ 2 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{r + s}{q\,(s - r)}$$

ICOSITETRAEDRO O TRAPEZOEDRO

Si suponemos $r = q$ y tratamos de obtener el exaquisoctaedro, nos encontraremos con que el plano diagonal que pasa por *aa'* no puede producir ninguna cara nueva, pues la que tiende a originarse coincidirá con la ya existente.

Los planos principales que pasan por la cara *C* producirán sendos biseles, y, por lo tanto, la cara icositetraédrica se compondrá de dos triángulos exaquisoc-

taédricos iguales con $r=q$, situados a uno y otro lado de la recta Sm. El punto m vendrá a parar al medio de QR y la recta Sm será de simetría para el polígono.

Construcción de la cara icositetraédrica

Dibujaremos los tres cuadrados como en el caso anterior, y, aparte, la cara modificante que será un triángulo isósceles. Fig. 3.ª En ella señalaremos los puntos e, e' m y m'. Como la cara icositetraédrica se ha de componer de dos trián-

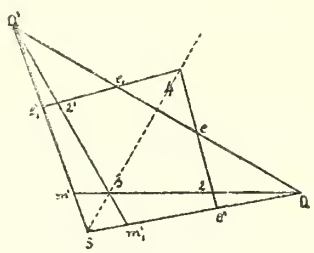


Fig. 3.ª

gulos exaquisoctaédricos iguales y simétricos con relación a Sm, señalaremos también los puntos e_1, e'_1 y m'_1, y, el polígono 3 2 4 2′ será la cara buscada, que no es precisamente un trapecio, pero que tiene cuatro lados, dos iguales a los otros dos.

Valores de los ángulos de la cara icositetraédrica

Haciendo $r = q$ en las fórmulas referentes al exaquisoctaedro se obtienen directamente los ángulos 2.

$$tg\ 2 = tg\ 2' = \sqrt{2q^2 + s^2}\ \frac{q + s}{q(s - q)}$$

Los ángulos 3 y 4 son el doble de los que resultarían haciendo igual sustitución en las mencionadas fórmulas, y se tiene;

$$tg\ 3 = \sqrt{2q^2 + s^2}\ \frac{2q + s}{-q(q + 2s)}$$

$$tg\ 4 = \sqrt{2q^2 + s^2}\ \frac{s}{q^2}$$

TRIAQUISOCTAEDRO

Cuando se trata de obtener un exaquisoctaedro con un valor de $r = s$, el plano que pasa por la arista aQ no puede repetir la cara; la recta ee' se prolonga a uno y otro lado hasta encontrar a los ejes cuaternarios que pasan por los

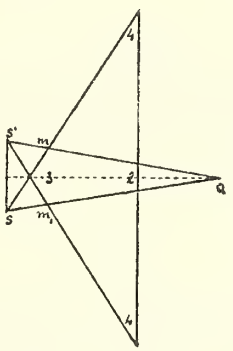


Fig. 4.ª

puntos medios de C y C', y la recta 32 es perpendicular a la 44 resultante.. La cara triaquisoctaédrica se compone pues de dos triángulos exaquisoctaédricos iguales rectángulos y unidos según el cateto común 32.

La construcción geométrica no ofrece por lo tanto dificultad alguna.

Valores de los ángulos de la triaquisoctaédrica

El valor de los ángulos 4 lo da directamente la fórmula del exaquisoctaedro; haciendo en ella $r = s$, se obtiene

$$tg4 = tg4' = \frac{\sqrt{q^2 + 2s^2}}{q + 2s}$$

El valor del ángulo 3 es duplo del que resultaría para el exaquisoctaedro y se tiene

$$tg434' = \sqrt{q^2 + 2s^2}\ \frac{q + 2s}{-s\,(2q + s)}$$

NOTA.—A continuación debería estudiarse el octaedro regular si sus caras equiláteras necesitasen algún cálculo especial.

TETRAQUISEXAEDRO O CUBO PIRAMIDADO

Si se tratara de obtener un exaquisoctaedro con $q = o$, es decir, con $aQ = \infty$, el plano principal que pasa por el punto *2*, no podría repetir la cara hacia la región derecha; luego la cara tetraquisexaédrica se compondrá de dos triángulos exa-

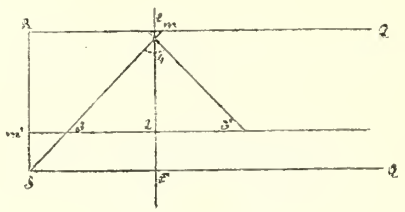


Fig. 5.ª

quisoctaédricos Fig. 5.ª en los cuales concurra la mencionada condición. También aquí resulta recto el ángulo *2*, pero la unión de los dos triángulos no se verifica como en el triaquisoctaedro según el cateto *32* sino según el *24*. La construcción geométrica no ofrece dificultad alguna.

Valores de los ángulos de la cara tetraquisexaédrica

Los ángulos 3 se obtienen directamente de la fórmula del exaquisoctaedro haciendo $q = o$

$$tg3 = tg3' = \frac{\sqrt{r^2 + s^2}}{s}$$

El ángulo 4 es duplo del que resultaría en el exaquisoctaedro, y su valor es

$$tg\ 343' = \sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{2s}{r^2}$$

ROMBODODECAEDRO

Cuando además que ser $q = o$, suceda que $r = s$, el plano diagonal que pasa por la arista aA no podrá repetir la cara y resultará un doble triángulo tetra-

quisexaédrico o sea un rombo cuyos valores angulares son fijos y constantes. Para calcularlos basta hacer $r = s$ en las anteriores fórmulas y duplicar los ángulos 3; así se obtiene

$$tg\ 4 = 2\sqrt{2} = 70^0, 31', 44''$$

$$tg\ 3 = -2\sqrt{2} = 109^0, 28', 16''$$

HEMIEDRÍA GIROÉDRICA

Es la motivada por la desaparición del centro y de los planos de simetría.

GIROEDRO

Al repetirse la cara modificante que corta a las tres aristas concurrentes en un triedro a distancias finitas y desiguales en virtud del eje ternario que por él pasa, se producen dos intersecciones $t_1t'_1$, $t_2t'_2$ que son dos lados del polígono de la cara giroédrica y determinan el punto 3. Fig. 6.ª El eje cuaternario que

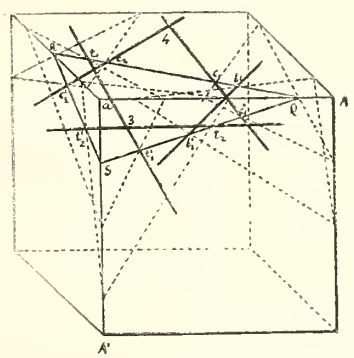


Fig. 6.ª

pasa por el punto medio de la cara cúbica superior hacia la cual se inclina de preferencia el plano modificante, produce otras dos caras cuyas intersecciones $c_1c'_1$, $c_2c'_2$ con aquel son otros dos lados de la cara derivada. Y finalmente, el eje binario que pasa por el punto medio de la arista cúbica aA cortada a mayor distancia, produce otra cara nueva cuya intersección $b_1b'_1$ con la modificante es el 5.º lado del polígono.

La cara giroédrica es, por consiguiente, un pentágono cuya construcción y naturaleza vamos a estudiar.

Construcción de la cara giroédrica

Dibujaremos los tres cuadrados C, C' y C'' que concurren en el triedro mo-

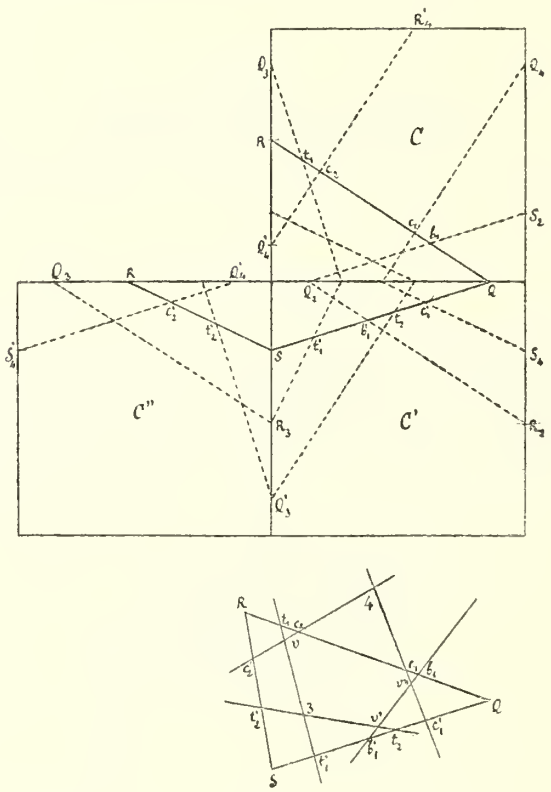


Fig. 7.ª

dificado Fig. 7.ª y señalaremos los puntos Q_4, R_4 y S_4 correspondientes a un giro de 90° alrededor del eje cuaternario que pasa por el punto medio de C. Los puntos c_1 y c'_1 son los de intersección de la cara nueva con la modificante. En el triángulo QRS dibujado aparte en verdadera magnitud trazaremos la recta indefinida $c_1c'_1$ que pasará por el eje cuaternario y será un lado poligonal.

De la misma manera, pero suponiendo que la cara gira en sentido inverso alrededor del mismo eje, señalaremos los puntos Q'_4, R'_4, S'_4 que nos determinarán los puntos c_2 y c'_2 y en el triángulo QRS la recta indefinida $c_2c'_2$ que cortará a la anterior en el punto 4 del eje cuaternario, obteniéndose un vértice

poligonal. Haciendo ahora intervenir al eje ternario que pasa por *a* señalaremos los puntos Q_3, R_3, S_3; Q'_3, R'_3 y S'_3. Las rectas que los unen cortarán a la cara modificante en $t_1\,t'_1$; $t_2\,t'_2$ y señalando estos puntos en el triángulo QRS podremos trazar las rectas indefinidas $t_1t'_1$, $t_2t'_2$ que se cortarán en el punto 3, intersección del eje ternario con la cara modificante, y cortarán también a las anteriores formando un cuadrilátero irregular.

Por último, el eje binario que pasa por el punto medio de la arista aA produce los puntos Q_2,R_2,S_2 determinándose las intersecciones b_1 y b'_1 de las rectas que las unen, con los lados de la cara modificante. Señalando estos puntos en el triángulo QRS se obtiene el quinto lado del pentágono. Los otros ejes no intervienen eficazmente en la formación de esta cara.

Dibujando con precisión se observa lo que no podía menos de ocurrir y es que $\overline{3\,v} = \overline{3\,v'}$ " $\overline{4\,v} = \overline{4\,v''}$, obedeciendo a las simetrías ternaria y cuaternaria respectivamente; no hace falta, por lo tanto, determinar gráficamente más que los puntos 4, 3 y *v*, lo cual simplifica mucho la construcción.

Cálculo de la cara giroédrica

Utilizando los valores correspondientes al triángulo QRS ya hallados en la holoedría, y los que se deducen de la figura que acaba de servirnos para el estudio y construcción de la cara giroédrica, se obtiene fácilmente el siguiente cuadro

$$Qc_1 = \frac{q + r - qr}{q\sqrt{q^2 + r^2}}$$

$$Qc'_1 = \frac{(q + r - qr)\sqrt{q^2 + s^2}}{qs(q + r)}$$

$$Rc_2 = \frac{q + r - qr}{r\sqrt{q^2 + r^2}}$$

$$Rc'_2 = \frac{(q + r - qr)\sqrt{r^2 + s^2}}{rs(q + r)}$$

$$Rt_1 = \frac{(r - q)\sqrt{q^2 + r^2}}{r(rs - q^2)}$$

$$St'_1 = \frac{(s - r)\sqrt{q^2 + s^2}}{s(s^2 - qr)}$$

$$St_2 = \frac{(s - q)\sqrt{q^2 + s^2}}{s(rs - q^2)}$$

$$St'_2 = \frac{(s - q)\sqrt{r^2 + s^2}}{s(s^2 - qr)}$$

$$Qb_1 = \frac{(2 - q)\sqrt{q^2 + r^2}}{q(r + s)}$$

$$Qb'_1 = \frac{(2 - q)\sqrt{q^2 + s^2}}{q(r + s)}$$

Con estos valores se puede construir la cara con toda la exactitud que se desee. Para el cálculo de los ángulos conviene añadir los dos siguientes.

$$Qt_1 = \frac{(s - q)\sqrt{q^2 + r^2}}{q(rs - q^2)} \quad " \quad Qt'_1 = \frac{(s - q)\sqrt{q^2 + s^2}}{q(s^2 - qr)}$$

Resolviendo triángulos oportunamente elejidos y simplificando las fórmulas resultantes, se obtiene para los ángulos de la cara giroédrica el siguiente cuadro de valores:

VALORES DE LOS ÁNGULOS DE LA CARA GIROÉDRICA

$$tg\ 4 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{2s}{q^2 + r^2}$$

$$tg\ 3 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{q + r + s}{-qr - qs - rs}$$

$$tg\ v = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{(r + s)\left[s\,(q + r) - (q^2 + r^2)\right]}{qs\,(s^2 - qr) - rs\,(r^2 - qs) - (q^2 + r^2 + s^2)\,(rs - q^2)}$$

$$tg\ v' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{s\,(q + r) - (q^2 + r^2)}{(q + s)\,(rs - q^2) + s\,(qr - s^2)}$$

$$tg\ v'' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{s\,(q + r) - (q^2 + r^2)}{s^2(r - q) - (q^2 + r^2)\,(q + s)}$$

HEMIEDRÍA DIPLOÉDRICA O PENTAGONAL

En este género de meroedria, los ejes cuaternarios se han reducido a bina-

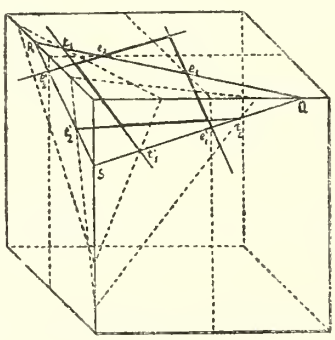


Fig. 8.ª

rios, subsisten lo ternarios, el centro y, por consiguiente, los planos principales; pero han desaparecido los ejes binarios y los planos diagonales.

DIPLOEDRO O DODECADIEDRO

La cara modificante aparece repetida por los planos principales dando dos rectas de intersección $e_1e'_1$, $e_2e'_2$ que se cortan en el eje cuaternario, convertido en binario. Fig. 8.ª. El eje ternario origina a su vez dos caras nuevas que cortan a la modificante según dos rectas $t_1t'_1$, $t_2t'_2$ y señalan el punto 3 como en el caso del giroedro.

Las cuatro rectas mencionadas son los lados de la cara diploédrica, dos de cuyos vértices pasan por los puntos de intersección de la cara modificante con los ejes ternario y binario.

Construcción de la cara diploédrica

Dibujados los tres cuadrados y el triángulo *QRS*, Fig. 9.ª los planos de simetría

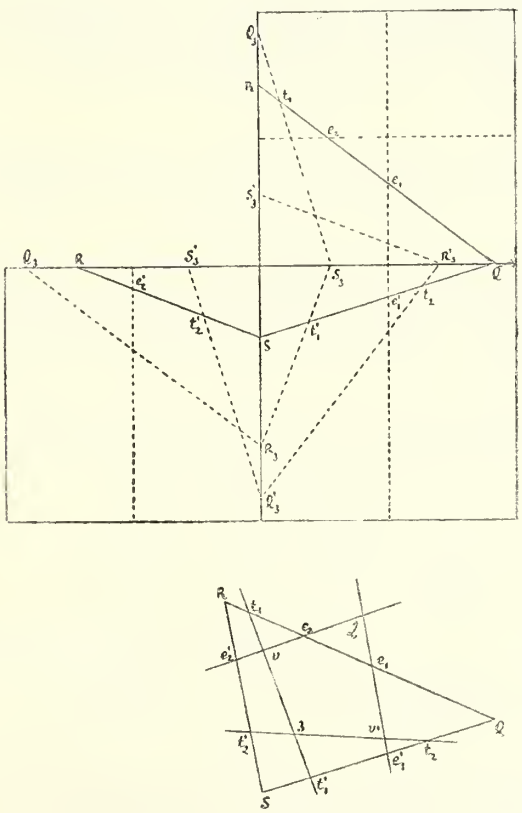


Fig. 9.ª

verticales determinan las intersecciones $e_1e'_1$ y $e_2e'_2$ de las nuevas caras con la modificante, y los puntos Q_3,R_3,S_3 y Q'_3,R'_3,S'_3, motivados por el eje ternario, señalan los puntos $t_1\ t'_1$, $t_2\ t'_2$ Las 4 rectas resultantes son evidentemente los lados de la cara diploédrica, que tiene dos de sus vértices en los puntos 3 y 2, y en la que se verifica $\overline{3\,v} = \overline{3\,v'}$

NOTA.—Siempre puede suponerse $q < 2$. pero aún en esta hipótesis puede ser r menor, igual o mayor que dicho número. Si r es igual o mayor que 2 no se producen los puntos e_2 y e'_2, pero trazando por los puntos Q_3 paralelas a RQ y RS, serán estas rectas cortadas por el plano transversal en dos puntos e, que determinarán *la dirección* de la recta $e_2e'_2$. Tomando sobe la $t_1t'_1$ una distancia $3v = 3v'$, y trazando por el punto v así determinado una recta paralela a la dirección hallada, obtendremos el lado $v4$ de la cara diploédrica.

Cálculo de la cara diploédrica

Valores de los segmentos.—Observemos que las distancias Rt_1, St'_1, St_2 y St'_2 son las mismas que aparecieron en el giroedro; los segmentos Qe_1 y Qe'_1 son los Qe y Qe' del exaquisoctaedro; solamente nos falta pues calcular las distancias Re_2 y Re'_2 cuyos valores se obtienen fácilmente, resultando

$$Re_2 = \frac{(2-r)\sqrt{q^2+r^2}}{2qr} \quad ,, \quad Re'_2 = \frac{(2-r)\sqrt{r^2+s^2}}{2rs}$$

Con estos datos y los valores relativos al triángulo que constituye la cara modificante, se pueden resolver ciertos triángulos que dan los valores de los ángulos de la cara diploédrica en función de q, r y s como puede verse en el siguiente cuadro.

Valores de los ángulos de la cara diploédrica

$$tg\ 4 = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\ \frac{s}{qr}$$

$$tg\ v = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\ \frac{s^2-qr}{q\,(q^2-rs) - s\,(r^2-qs)}$$

$$tg\ v' = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\ \frac{s^2-qr}{r\,(r^2-qs) - s\,(q^2-rs)}$$

$$tg\ 3 = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\ \frac{q+r+s}{-qr-qs-rs}$$

DODECAEDRO PENTAGONAL O PIRITOEDRO

Suponiendo $q = o$, es decir $\frac{1}{q} = \infty$, el plano vertical antero-posterior no puede repetir la cara, y el resultado es una doble cara diploédrica compuesta de la $2\ v\ 3\ v'$ y de otra igual, situada en el mismo plano, continuación de ella, y colocada simétricamente a la derecha de la recta $2\ v'$.

Construcción de la cara piritoédrica

Procediendo como para el diploedro señalaremos los puntos t_1 y t_2; Fig. 10.ª

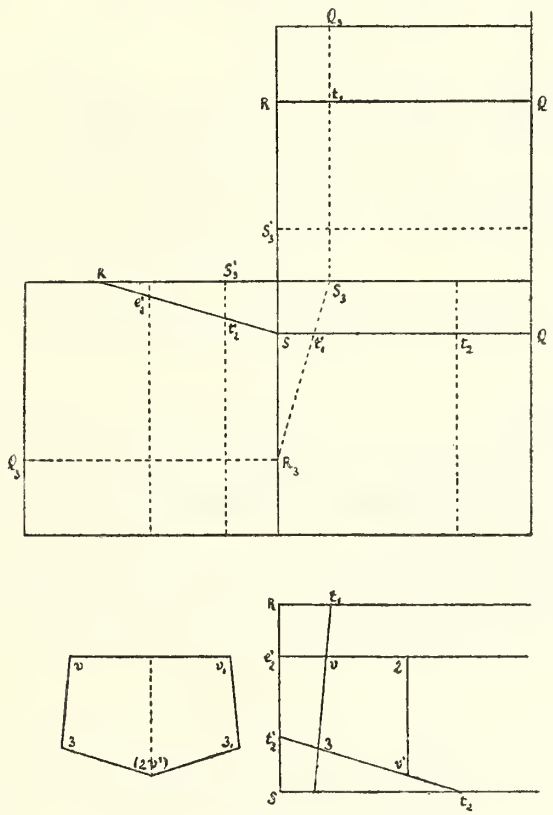


Fig. 10

luego los t'_1 y t'_2 con lo cual queda construído el ángulo 3. Después determinaremos el punto e'_2 por la intersección del lado RS con el plano transversal, y, tra-

zando la paralela $c'_2 v$ quedará construído el ángulo v. Tomando desde el punto 3 hacia el t_2 una distancia igual a $3v$ y trazando desde el punto así determinado una paralela a la RS quedará señalado el punto 2. Basta completar el pentágono según antes se dijo para tener construída la cara del piritoedro.

Valores de los ángulos de la cara piritoédrica

Se obtienen directamente haciendo $q = o$ en las fórmulas deducidas para el diploedro. De este modo resulta

$$tg\ 4 = \infty$$

$$tg\ v = tg\ v_1 = \sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{-s}{r^2} = -\sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{s}{r^2}$$

$$tg\ 3 = tg\ 3_1 = \sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{r+s}{-rs} = -\sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{r+s}{rs}$$

El ángulo v' ha de ser doble del que resulta directamente y por lo tanto su valor real tendrá por expresión

$$tg\ 2v' = -\sqrt{r^2 + s^2}\ \frac{2rs^2}{s^2(s^2 - r^2) - r^4}$$

HEMIEDRÍA TETRAÉDRICA

La simetría del sistema ha quedado reducida a tres ejes binarios que ocupan la misma posición que los cuaternarios, a los cuatro ejes ternarios, y a los planos diagonales.

EXAQUISTETRAEDRO

Por existir el plano aa' la intersección de las dos caras que se corten según él, será la recta que pase por los puntos S y m, la cual cortará al eje vertical en un cierto punto 2. Fig. 11.ª.

El plano diagonal que pasa por aA producirá otra cara que cortará a la QRS según la recta $m'Q$. La intersección de Sm y Qm' es el punto 3, y ambas rectas

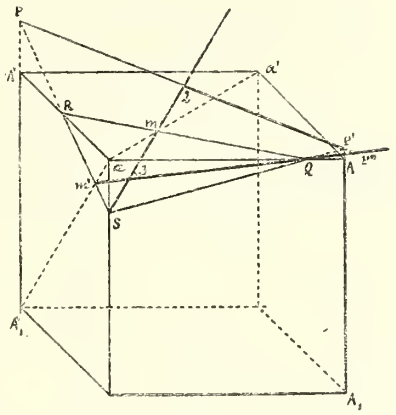


Fig. 11

pertenecen al triángulo exaquistetraédrico. El tercer lado será la intersección de QRS con la cara que produzca el plano diagonal que pasa por AA': ambas deben cortarse en el plano de simetría que contiene las rectas AA_1 y $A'A'_1$; luego si prolongamos la SR hasta P, y la SQ hasta la P', la recta indefinida PP' será la que complete el triángulo exaquistetraédrico.

Construcción de la cara exaquistetraédrica.—(Fig. 12)

Desarollaremos como siempre en el plano del papel el triedro modificado, dibujando aparte la cara QRS. Señalaremos los puntos m y m'; trazaremos las rectas Sm y Qm' y quedará determinado el vértice 3. Señalaremos sobre las prolongaciones de SR y SQ los puntos P y P'; la recta indefinida que los une encuentra a las rectas Sm y $m'Q$ en los puntos 2 y P'' que son los otros dos vértices del triángulo. La cara exaquistetraédrica es por consiguiente el triángulo $32P''$.

Cálculo de la cara exaquistetraédrica

Conocidos ya los valores correspondientes al triángulo QRS y a los segmentos que determinan los puntos m y m' (véase Exaquisoctaedro) solamente nos falta determinar las distancias SP y SP' para las cuales se obtienen fácilmente los valores siguientes

$$SP = \frac{\sqrt{r^2 + s^2}}{s} \quad , \quad SP' = \frac{\sqrt{q^2 + s^2}}{s}$$

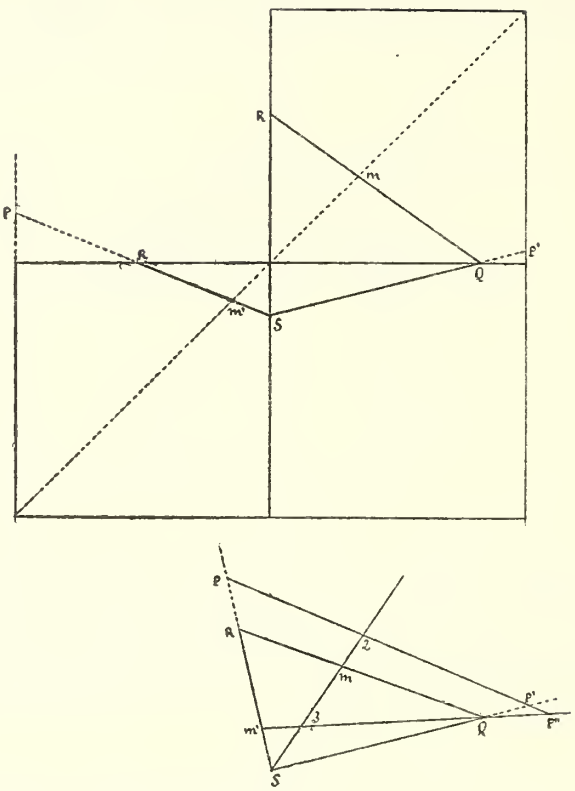


Fig. 12

Con estos datos se pueden calcular los ángulos sin dificultades especiales y resulta;

VALORES DE LOS ÁNGULOS DE LA CARA EXAQUISTETRAÉDRICA

$$tg\ 32P'' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{2s}{r^2 - q^2}$$

$$tg\ 23P'' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{q + r + s}{q\,(q + r - s) + s\,(r + s)}$$

$$tg\ 3P''2 = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{-q + r + s}{-q\,(-q + r - s) + s\,(r + s)}$$

TRIAQUISTETRAEDRO

Si $r = q$, el plano aa' no reproduce cara alguna, el punto m cae en el medio de QR y el triángulo QRS es isósceles. Fig. 13.ª.

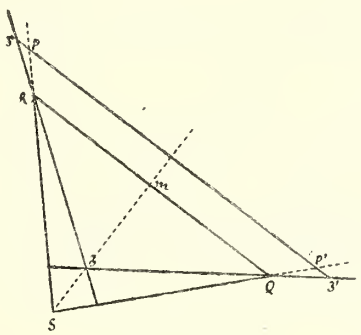


Fig. 13

Las distancias QP' y RP resultan iguales, y por lo tanto, la cara triaquistetraédrica es un triángulo isósceles formado por dos caras exaquistetraédricas con $r = q$, situadas simétricamente a uno y otro lado de la recta Sm. Los tres vértices están colocados en los ejes ternarios, y los binarios pasan por los puntos medios de los lados desiguales.

La construcción geométrica resulta de lo dicho y es inútil insistir en ella.

Valores de los ángulos de la cara triaquistetraédrica

Haciendo $r = q$ en las fórmulas del exaquistetraedro y observando que el ángulo 3 se ha hecho duplo se obtiene fácilmente:

Valores de los ángulos de la cara triaquistetraédrica

$$tg\ 3 = \sqrt{2q^2 + s^2}\ \frac{2q + s}{-\ q\ (q + 2s)}$$

$$tg\ 3' = tg\ 3'' = \frac{\sqrt{2q^2 + s^2}}{2q + s}$$

DELTOEDRO

Cuando $\frac{1}{r} = \frac{1}{s}$, el plano aA'_1 no puede producir ninguna cara nueva y por lo tanto, la cara deltoédrica se compondrá de dos triángulos exaquitetraédricos Fig. 14 en los que $r = s$, situados simétricamente a uno y otro lado de la recta

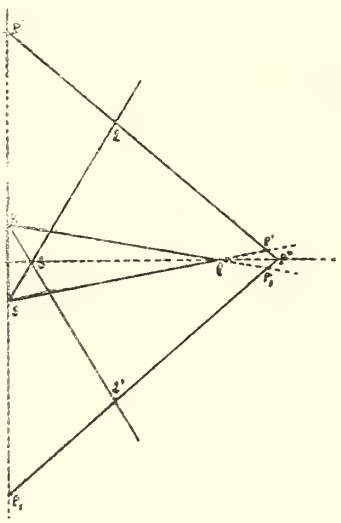


Fig. 14

$m'Q$. La cara deltoédrica, es por consiguiente, la $232'P''$ y su construcción no ofrece dificultad alguna, pues el triángulo $23P''$ es un caso particular del exaquistetraedro.

Valores de los ángulos de la cara deltoédrica

Haciendo $r = s$ en las fórmulas del exaquistetraedro, y observando que los ángulos 3 y P'' tienen doble valor que los correspondientes a aquel poliedro, se obtiene

$$tg\ 32P'' = tg\ 32'P'' = \sqrt{q^2 + 2s^2}\ \frac{2s}{s^2 - q^2}$$

$$tg\ 232' = \sqrt{q^2 + 2s^2}\ \frac{q + 2s}{-s(s + 2q)}$$

$$tg\ 2P''2' = \sqrt{q^2 + 2s^2}\ \frac{-q + 2s}{-s(s - 2q)}$$

TETARTOEDRÍA

De todos los elementos de simetría del sistema, quedan tan solo en ésta meroedría tres ejes binarios que ocupan la posición de los cuaternarios, y los cuatro ejes ternarios. Es claro que de las 48 caras de que consta el exaquisoctaedro no subsisten más que 12, puesto que tan solo se modifican 4 vértices con tres caras cada uno.

DODECAEDRO PENTAGONAL TETRAEDRICO

El eje ternario que pasa por *a* produce una pirámide de tres caras cuyas intersecciones son las mismas que se hallaron en el giroedro. Fig. 15.

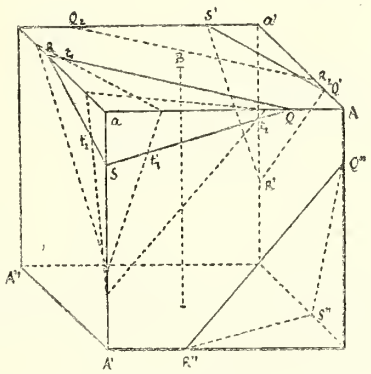


Fig. 15

El eje binario que pasa por *B* producirá en el vértice *a'* una cara simétrica de la modificante, y, su intersección Q_2R_2 con la cara superior del cubo será paralela a QR; asimismo lo será la intersección con la cara QRS. La recta t_1t_1' del giroedro corta a esta última según un ángulo igual a t'_1t_1Q que, juntamente con el 3, componen dos vértices de la cara en estudio y que no representamos en la figura para evitar complicaciones inútiles. El eje ternario que pasa por *A* produce dos caras, la *Q'R'S'* y la *Q"R"S"*, ninguna de las cuales corta a la *QRS*, pero que, prolongadas, se cortan según dos nuevas rectas.

Resulta, pues, que la cara del dodecaedro pentagonal tetraedrico es un pen-

tágono cuyos lados son: 1.° uno paralelo a QR; 2.° y 3.° las $t_1t'_1$, $t_2t'_2$ del giroedro; 4.° y 5.° las intersecciones de los planos $Q'R'S'$ y $Q''R''S''$ con el de QRS.

Ocupémonos primeramente de estas últimas, puesto que todo lo demás es conocido por otros raciocinios anteriores.

El cuadrado inferior de la figura 16 representa la cara anterior del cu-

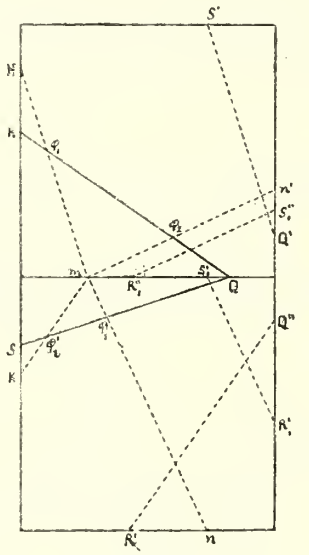


Fig. 16

bo en coincidencia con la posterior; el cuadrado de arriba representa las caras superior e inferior, abatida la primera en el plano del papel y en coincidencia con la proyección ortogonal de la segunda.

Si ahora se supone que la cara $Q'R'S'$ se transporta paralelamente a sí misma hasta que pase por el punto H situado a la distancia $aH = \frac{1}{q}$ del vértice a, el plano obtenido cortará a las caras superior y anterior según las rectas Hm y mn, respectivamente paralelas a las $Q'S'$ y $S'_1R'_1$ y además cortará evidentemente, a los lados QR y QS de la cara modificante, determinándose los puntos φ_1, φ'_1, cuya recta de unión será paralela a uno de los lados del polígono buscado.

De la misma manera, transportaremos la cara $Q''R''S''$ paralelamente a sí misma hasta que pase por m; para ello basta trazar las paralelas mn' y mK a las $R''_1S''_1$ y $Q''R''$, que cortarán necesariamente a las QR y QS en los puntos φ_2 y φ'_2. La recta que los una será la dirección del quinto lado de la cara poligonal derivada.

Tenemos, pues, prescindiendo como hasta ahora de la modificación que produce el eje ternario que pasa por *a*, la figura 17.

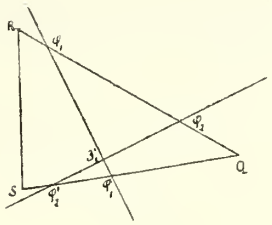


Fig. 17

El punto $3'_1$ no es la intersección de las caras con el eje ternario que pasa por *A*, pero se puede determinar su posición exacta considerando que, dicho punto, debe hallarse en el plano diagonal que pasa por *aA* y en el de la cara *QRS*.

Abatamos el plano de la izquierda sobre el del papel haciéndole girar alrede-

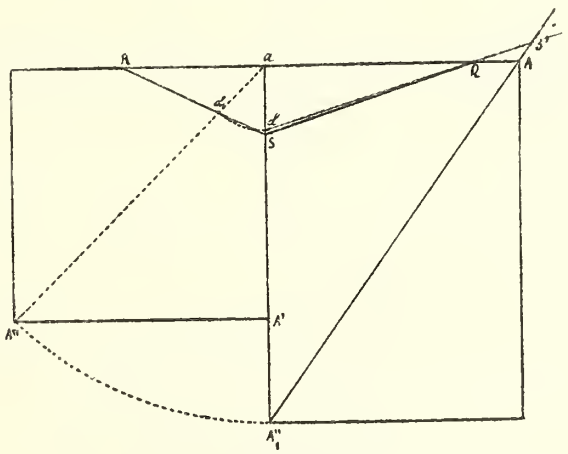


Fig. 18

dor de la recta *aA'*, y el plano diagonal haciéndole girar alrededor de *aA*. Fig. 18. Trazando la *SR* se nos determina el punto d_1 que, llevado a la *aA''*, nos da el punto *d*, el cual unido con 2 produce una recta en la que debe hallarse el punto 3. La distancia *aA''* nos señala el punto A''_1 que unido con *A* permite construir el eje ternario. El punto 3' tiene que hallarse en la intersección de ambas líneas.

Construcción de la cara dodecaédrico-pentagonal-tetraédrica

Dibújanse como siempre los tres cuadrados y aparte la cara modificante. Figura 19. Determínanse, como si se tratara del giroedro los puntos $t_1 t'_1$, $t_2 t'_2$ que,

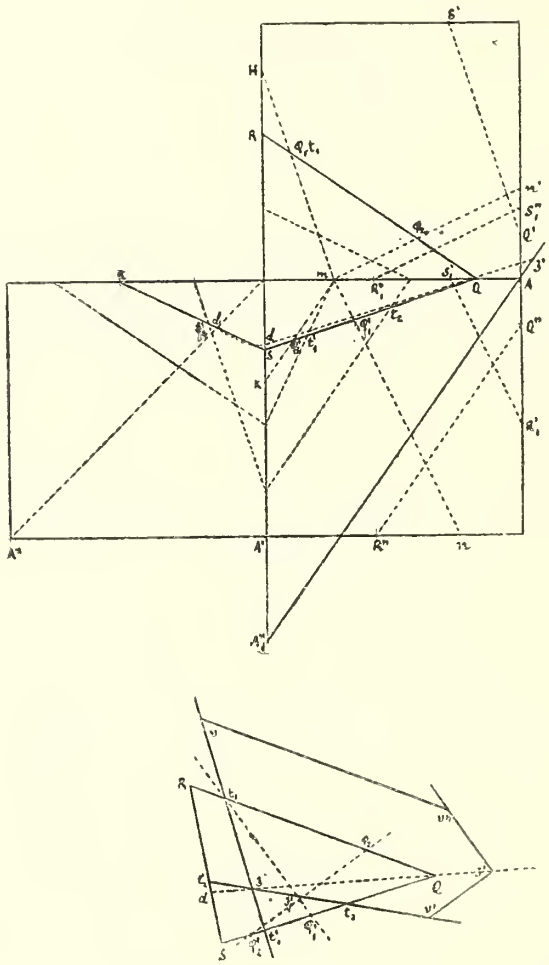


Fig. 19

señalados en el triángulo QRS, dan dos rectas, $t_1 t'_1$, $t_2 t'_2$ que se cortan en el punto 3. Señálanse los puntos φ'_1 φ_2 y φ'_2 (el φ_1 coincide con t_1). Las rectas $t_1\varphi'_1$, $\varphi_2\varphi'_2$ determinan el ángulo $3'_1$ cuyos lados son paralelos al del 3'.

Para fijar la posición de 3' se traza la recta indefinida $3Q$ que cortará al lado

SR en el punto d y pasará por el punto $3'$. En la figura de los tres cuadrados tomaremos una distancia aA'' sobre la prolongación de aA' y uniremos A''_1 con A; tomando luego, a partir del punto a una distancia $ad = ad'$ y uniendo d con Q, el punto $3'$ se halla en el encuentro de ambas rectas. Como la recta $d3'$ puede considerarse que se halla en el plano de la cara, bastará llevar dicha distancia sobre la dQ en el triángulo QRS para que el punto $3'$ quede perfectamente determinado. Trazando por él paralelas a las $\varphi_2\varphi'_2$ y $t_1\varphi'_1$ se obtiene otro ángulo de la cara pentagonal, uno de cuyos lados corta a la t'_2t_2 en el vértice v'. Tomando sobre el otro lado una distancia $3'v''=3'v'$ y trazando por la v'' la paralela $v''v$ a la QR queda cerrado el pentágono $3v'3'v''v$ que e sla cara del poliedro en estudio.

Cálculo de la cara dodecaédrico-pentagonal-tetraédrica

Los segmentos relativos al ángulo 3 quedaron hallados en el giroedro. En cuanto a las distancias nuevas que deben calcularse conviene observar que la $Q\varphi_1$ es, evidentemente, la misma que la Qt_1 del mencionado paliedro; por lo tanto, bastará calcular como segmentos nuevos los $Q\varphi'_1$, $Q\varphi_2$ y $Q\varphi'_2$; sus valores se hallan sin dificultades especiales y resulta;

$$Q\varphi'_1 = \frac{(s-q)\sqrt{q^2+s^2}}{q(s^2+qr)} \quad Q\varphi_2 = \frac{r(s-q)\sqrt{q^2+r^2}}{qs(r^2+qs)} \quad Q\varphi'_2 = \frac{r(s-q)\sqrt{q^2+s^2}}{qs(rs-q^2)}$$

a los cuales puede añadirse:

$$d3' = \sqrt{2q^2+(r+s)^2}\,\frac{r+s-1}{(r+s)(r+s-q)}$$

Con estos datos se pueden resolver ciertos triángulos y se obtienen fórmulas que ligan los valores de los ángulos planos a las características resultando;

Valores de los ángulos de la cara dodecaédrico-pentagonal-tetraédrica

$$tg\ 3 = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\,\frac{q+r+s}{-qr-qs-rs}$$

$$tg\ v' = \sqrt{q^2+r^2+s^2}\,\frac{2s(rs-q^2)}{q^2(q^2+r^2)+r^2(r^2+s^2)-s^2(s^2+q^2)-2q^2rs}$$

$$tg\ 3' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{-q + r + s}{qr + qs - rs}$$

$$tg\ v'' = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{q^2 - rs}{q\ (s^2 + qr) + r\ (r^2 + qs)}$$

$$tg\ v = \sqrt{q^2 + r^2 + s^2}\ \frac{rs - q^2}{q\ (s^2 - qr) - r\ (r^2 - qs)}$$

Las únicas formas holoédricas, que no son afectadas por la reducción tetartoédrica son el dodecaedro romboidal y el cubo; las demás experimentan reducción en el número de caras, pero los poliedros resultantes han sido ya estudiados en otras meroedrias. Así, el trapezoedro se convierte en un triaquistetraedro igual al de la hemiedria tetraédrica, el triaquisoctaedro se reduce a un deltoedro, el octaedro a un tetraedro y el cubo piramidado origina un dodecaedro pentagonal que en nada difiere del que calculamos al estudiar la hemiedria diploédrica.

CONSIDERACIONES GENERALES

Examinando todas y cada una de las fórmulas correspondientes a los polígonos superficiales que ofrecen los poliedros pertenecientes al sistema cúbico se observa:

1.° Que la tangente de un ángulo plano cualquiera es proporcional a la diagonal del paralelepípedo rectángulo construido tomando por lados las distancias *q*, *r*, y *s*.

2.° Que la relación que existe entre dos tangentes cualesquiera de ángulos pertenecientes a una misma cara, es un número racional.

3.° Que el cuadrado de una tangente cualquiera es también un número racional.

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 26

LA CAÍDA DEL MODERNISMO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. LUIS MASRIERA Y ROSÉS

Publicado en diciembre de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63
1913

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA VOL. X NÚM. 26

LA CAÍDA DEL MODERNISMO

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. LUIS MASRIERA Y ROSÉS

Publicado en diciembre de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63
1913

LA CAIDA DEL MODERNISMO

por el académico numerario

Sr. D. Luis Masriera y Rosés

Sesión del día 30 de Octubre de 1913

En 1884 escribió mi padre (q. e. p. d.) un trabajo de turno sobre *La influencia del estilo japonés en las artes europeas* y en 1901 otro sobre el *Arte Moderno* en el que consideraba el modernismo como la concreción de los ideales de su tiempo influídos por la plástica japonesa y citaba el Gran Certamen internacional celebrado en Paris el año anterior, demostrando que él nos había enseñado la posibilidad de que nuestra generación tuviera un arte propio. Los dos trabajos marcan una época; leidos ahora, vemos palpitar en ellos las emociones que inspiraban a nuestros artistas de la generación pasada.

Creo que es deber de nuestra sección estudiar y reflexionar sobre las impresiones que nos producen las diferentes evoluciones del arte y, aunque modestamente, me propongo continuar esta labor esperando que otros compañeros, con pluma mejor cortada que la mía, la continuarán con más autoridad y competencia.

*
* *

El arte moderno, el que se había bautizado con el nombre de *modernismo,* está en pleno decaimiento, o, como se dice vulgarmente, ha pasado de moda. Y han pasado con él los taciturnos genios de largas melenas, ancho sombrero y pipa en la boca, los símbolos creadores de ninfas cloróticas y los que tuvieron por emblema al lirio, los adoradores del cadmium y violeta, los que pintaron con puntos vibrantes y los que contornearon sus figuras con anchas franjas negras, los que pintaron con los tonos puros el arco iris, los émulos de las artes primitivas y los que imitaron la cándida factura gráfica de los niños.

Pasaron también los artífices que retorcieron el hierro y la madera en curvas histéricas, los que trataron la piedra como pasta y el hierro como tela, y, en fin, todos los que diez años atrás admirábamos con el nombre de modernistas.

Es muy propio del orden natural que las escuelas decaigan, pues cuando han brillado ya con todo su esplendor, deben ceder el sitio a otras, que a su vez, se desarrollan y reinan hasta que se amparan de ellas las inteligencias vulgares que las desacreditan y caen; pero el modernismo, a pesar de ser nece-

sario a nuestra civilización, ha caido antes de llegar a su completo desenvolvimiento y ha caido sin que pueda decirse que otro estilo más nuevo lo haya derribado para entronizarse en su lugar. ¿Porqué esta decadencia prematura de un estilo que no había llegado a su completa madurez cuando la de todos ha venido después de su total crecimiento? Nuestra época, merced a los adelantos científicos, a su manera de vivir y hasta al estado social de los pueblos, necesita de un arte propio y grandes defectos o inconvenientes debe tener lo moderno cuando se ha retrocedido a estilos viejos, que no encajan en nuestras costumbres, ni podemos expresar con ellos nuestra manera de sentir.

No vaya a creerse que en mi crítica del modernismo me proponga satirizar determinadas agrupaciones o personalidades, no; todos pusimos en él nuestras manos y mi modesta persona también ha sufrido la influencia del ambiente que nos rodeaba como la sufrieron todos los artistas que trabajaban con fe. Tampoco pretendo que dentro del arte moderno no se hayan producido obras de excepcional belleza y buen gusto. La selección de éstas pertenece a las generaciones futuras; nosotros estamos todavía demasiado cerca para juzgarlas, puesto que al cambiar una moda se encuentra feo todo lo de la pasada y bello lo de la naciente, así como nos encanta el hablar de un niño en la extranjera lengua que empezamos a aprender y encontramos bien dicho lo que sin la novedad de la dicción estaría muy lejos de cautivarnos. Hechas estas salvedades, y creyendo que al envolverme a mí en la crítica del modernismo puedo, sin ofender a nadie, exponer escuetamente mi criterio, pasaré a analizar las causas que han influido en su caida, lo bueno y lo malo que nos ha dejado y las escuelas que se inician en el horizonte y que razonablemente parecen que han de sustituirle.

El público ha comprendido en la palabra modernismo a muchas escuelas completamente distintas; ha llamado modernistas a los émulos de Manet y a los impresionistas franceses, modernistas a los simbolistas y prerrafaelistas y sigue llamando así a las nacientes (si pueden llamarse) escuelas de cubistas y futuristas. Y a la sombra de esta palabra ha respetado verdaderas monstruosidades artísticas que a no ser por el *es modernista y no lo entiendo* hubieran provocado su hilaridad y desprecio.

Y es que el sentido popular ha visto en todas estas escuelas un fondo común, una igualdad de criterio que con todo y ser muy distintas las unas de las otras, le han desconcertado del mismo modo. En realidad, las más opuestas que han militado en el campo del arte moderno han tenido de común el sobreponer la técnica al fondo, al asunto y a la forma de la obra, un desprecio absoluto del favor del público y el considerar lo caótico como sublime, lo enfermizo como romántico y lo exótico como bello.

Sin embargo, yo creo que el haber englobado a tantas escuelas dentro del mismo anatema, ha hecho incurrir en fallos injustos y no dudo que son ahora condenadas obras que luego resurgirán potentes y merecerán el favor del público y que habían trazado un camino perdido hoy como senda del laberinto de Creta.

Luego diré, lo que según mi parecer, quedará del modernismo sano y lo que debe aprovecharse de este movimiento de los últimos veinte años.

*
* *

Pero, volviendo al criterio público, éste, al no querer distinguir entre unas y otras escuelas, ha condenado con el nombre de modernismo a todo lo que antes respetaba porque no entendía, y no entendiéndolo ahora, y creyéndose engañado no se ha parado en seleccionar y ha vuelto los ojos hacia las escuelas viejas creyéndolas buenas por ser sancionadas por el tiempo.

Una broma, hasta cierto punto inocente, que hicieron en París unos jóvenes artistas principiantes junto con algunos periodistas, tuvo en todo el mundo inmensa resonancia, fué causa de acaloradas discusiones y dará la nota del estado en que se encontraba el criterio público, el de la prensa y el de los artistas.

Parece que cuatro o cinco discípulos de las muchas academias que hay en los barrios del Montmartre, tuvieron la idea de hacer pintar un cuadro por un borrico, mansa bestia de uno de los *cabarets* en que se reunían. Atáronle un pincel en la cola, mojado sucesivamente con diferentes colores, y poniendo a su alcance un bastidor con tela, dió el borrico tales brochazos con el incesante mover de su apéndice, que quedó pintado un cuadro, algo indescifrable como es de suponer, pero de una escuela nueva a la que llamaron *Excessivisme* y con cuyo nombre lo presentaron al *Salón de los independientes,* donde hubiera pasado inadvertido entre los seis mil cuadros que generalmente llenan dicho Salón, si un crítico de los *adelantados* no hubiera hecho la apología del "*El sol durmiéndose sobre el Adriático*" que éste era el título del cuadro.

Tienen por lema los *Independientes* "*Ni jurado, ni recompensas*" y reservan el fallo de sus obras al criterio del público, al que, a pesar de llamar imbécil, recurrimos todos en último lugar. Así se comprenderá que cuando en todos los periódicos ilustrados apareció la fotografía del asno *Loló* pintando el cuadro, se hicieran sabrosos comentarios y se entablaran discusiones en las que se propinaron mútuamente mil lindezas.

Mucha parte de la prensa defendió a los *Independientes* y aún éstos tuvieron una frase cruel para sus adversarios diciendo que los partidarios del jurado se habían hecho representar en su Salón por un asno. Y no sólo prosiguieron su camino, sino que, con la aparición de los cubistas y futuristas, se habló y escribió mucho sobre las nuevas escuelas. Pero el público, hastiado ya de tantas extravagancias, empezó a encontrar que se había colmado la medida, que los viejos pintaban como niños haciendo gala de una inocencia, que fácilmente se comprenderá que no tenían. Se dió cuenta de que le querían hacer pasar lo caótico como sublime y los que buscaban la belleza de lo feo, les servían lo escuetamente feo como bello, y se encogió de hombros cuando algún crítico, por el horror que

todos sentimos a pasar por viejos, ponía en las nubes alguna exótica producción de un genio novel y defendía lo incoherente para granjearse el aplauso de la juventud.

*
* *

Comprendo los grandes defectos que debe tener el modernismo cuando ha sido tan efímera su existencia, pero no me convenzo de que la causa inicial de su caida haya sido debida a las exageraciones de unos artistas y a la nulidad de otros, puesto que en todas épocas ha habido artistas incapaces y también los ha habido que se creyeron deshonrados si los simples mortales fueran capaces de entender sus composiciones. Véase lo que el gran Cervantes pone en boca de su D. Quijote en el Capítulo LXXI:..... "este pintor es como Orbaneja, un pintor que estaba en Ubeda, que cuando le preguntaban qué pintaba, respondía: Lo que saliere: y si por ventura pintaba un gallo escribía debajo; *Este es gallo,* porque no pensasen que era zorra".

Le Sage pone en boca de Gil Blas satirizando hace tres siglos, lo mismo que pasa hoy:..... "Este soneto no te ha parecido muy claro; ¿no es así?: Le confesé que hubiera querido algo más de claridad. Echóse a reir de mí y prosiguió: Lo mejor que tiene este soneto, amigo mío, es el no ser inteligible, antes bien, en la *oscuridad* está todo su mérito, con que el poeta *crea* entenderlo, es bastante".

Algo habrá influído en la caída de este estilo el incesante variar de la moda que en nuestra época cambia con rapidez cinematográfica, pero nosotros debemos buscar preferentemente las causas de orden artístico que la han motivado.

*
* *

Nació el modernismo apoyado en el arte japonés, este arte admirable por su sencillez decorativa que como dice mi padre "vino a sacudirnos los últimos abusos del barroquismo" pero que, a pesar del atractivo que tiene, es un arte primitivo. Arte panteista que no ha llegado más que a la reproducción sintética y plana de la flora y fauna, sin relieve ni perspectiva en la pintura, sin ornamentación propiamente dicha en las artes decorativas. Arte bello y cautivante cuando es sencillo, recargado y grotesco cuando quiere ser rico y suntuoso.

Los japoneses *sintetizan* pero no *estilizan* y al revés de los griegos, que, inspirados sólo en dos o tres plantas crean inmensas variantes de decoración, ellos, valiéndose de toda la flora de su patria no logran producir la emoción de lo nuevo. Sin embargo, este arte primitivo nos cautivó por su sencillez, porque deseábamos reaccionar contra el exagerado barroquismo, por el ánsia de novedad y por la necesidad que sentíamos de buscar en otras fuentes nuestro arte nuevo.

Pero nosotros, mecidos ya con música de Wagner, acostumbrados de niños

a admirar coleccionadas en museos públicos las obras inmortales de los genios del renacimiento, que vemos todos los días en tricromías, grabados y postales lo más grande que ha producido la humanidad en materia de arte, ¿cómo podíamos retroceder? ¿Cómo podíamos echar al olvido todos los adelantos y seguir las huellas de un arte a todas luces inferior a nuestra tradición? Por loco se tendría al obstinado que quisiera leer a la luz de un candil, teniendo electricidad.

Y debemos fijarnos bien en que todas las escuelas que han influído en el modernismo son primitivas y en su factura inocentes y candorosas. Después del prerrafaelismo, que no reconoce los adelantos de Rafael hasta nosotros, pero que admite la corrección de línea de los cuatrocentistas y holandeses, se va siempre retrocediendo para encontrar la espontaneidad, la simplicidad, el carácter y se llega hasta a imitar la factura cándida de los niños.

Para mí, señores, no es posible desaprender lo aprendido, ni dejar de haber visto lo que se ha mirado, ni pintar como un niño cuando se tienen canas, ni ser inocente en una ciudad de nuestro siglo. ¡Y pensar que al aparecer el modernismo fué el lirio la base de decoración, el lirio el que llevaban las ninfas escuálidas y el que exornaba, desde la fachada de una casa, hasta el calendario de pared! ¡El lirio, símbolo de castidad en nuestra época!...

Se me objetará que pocas veces el arte ha adelantado en línea recta, que algunas veces debe retroceder para seguir adelante; es verdad, pero no se me negará que si estos retrocesos son necesarios no son durables.

*
* *

En París, donde desgraciadamente se concentra toda la fermentación artística del mundo, y digo desgraciadamente, no por dejar de encontrar a los franceses los más refinados en materias artísticas, sino porque considero fatal para el arte cuaquier centralización mundial; en París, digo, se ha hecho siempre dentro de las artes decorativas una guerra sin cuartel al modernismo y habiendo tenido los franceses verdaderos genios que podían iniciar y que iniciaron el camino que debía seguirse para llegar a un arte serio moderno, éstos, han sido combatidos con saña y de momento vencidos por los rutinarios que ven una desgracia nacional en todo lo que les amenaza el turno pacífico de sus Luises. La última exposición de París fué dentro del campo de la decoración la derrota mayor que podían tener los franceses; pero éstos, lejos de aprovechar la lección y de seguir a los hombres que podían llevarles a la victoria, han minado tan bien los escasos cimientos del modernismo, que han dado con él por tierra logrando imponer otra vez al mundo entero la tradición francesa. Claro está que si el modernismo hubiera sido un arte fuerte, si no hubiera adolecido de los defectos de órden estético que antes he apuntado, no lo hubieran derribado fácilmente estilos trasnochados; pero lo cierto es que estos se han impuesto otra vez, a pesar de que parecían desterrados para siempre

No dejan de tener los franceses hombres de inteligencia privilegiada que ven claramente que los estilos franceses están gastados y que desean para su patria el insigne honor de guiar el arte nuevo, como también los hay que ven un peligro para Francia y para las artes del mundo entero en la excesiva centralización de París. El insigne crítico M. Gerome Maësse no deja nunca de predicar la descentralización artística y ha fundado una sociedad de artistas que comulgan en sus ideas para llevarla a cabo; árdua empresa que un día u otro llegará a su coronación, pues lo que podríamos llamar regionalismo artístico es un hecho natural indiscutible; puesto que las obras de los grandes artistas llevan todas el perfume de la tierra que les vió nacer y el que se crió a la sombra de la Giralda no puede sentir la naturaleza como el que nació en un barrio de Londres.

Los franceses, refractarios siempre al modernismo en las artes decorativas, han dado acogida en pintura a las escuelas más extravagantes. ¿Será, quizás, que París, este caledoscopio de la moda que atrae las miradas de todo el mundo, necesita de algo que avive el interés de los turistas que visitan en mayo sus salones?

En cambio, Munich, *la Atenas germánica,* en donde están casi proscritas las escuelas pictóricas ultra-modernistas, conserva el fuego sagrado del arte moderno en las artes decorativas, un arte sencillo, elegante, con reminiscencias góticas, estacionario ahora, pero que si tiene la suerte de prosperar, llegará a cumplir la misión más noble del arte decorativo moderno: "El Arte Popular".

*
* *

¿Qué nos ha legado el molernismo? ¿Ha sido completamente estéril la evolución de estos últimos años? No. De las innumerables escuelas pictóricas que han surgido desde la mitad del pasado siglo, muy pocas son las que nos ofrecen algo fundamental que debamos tener en cuenta en lo sucesivo, pero algunas hay cuya labor debe aprovecharse.

Se encontraron en el siglo XV leyes de perspectiva que revolucionaron el mundo de las artes; el gran Leonardo encontró la fuerza del relieve en el modelado; Velázquez la perspectiva del color y de él a nosotros poco o nada se habría encontrado que cambiara la faz de la pintura; pero de este movimiento moderno ha surgido la vibración del color por medio de la cual se producen efectos pictóricos de una intensidad lumínica extraordinaria y pueden reproducirse efectos de la naturaleza que jamás se habrían podido obtener con los procedimientos viejos y, aún que no son de despreciar muchas variantes de técnica que se encuentran en las escuelas modernas, ninguna me parece a mí tan interesante como lo que he citado y que en la escuela de los puntillistas y divisionistas puede apreciarse en todo su valor científico.

El modernismo ha tenido dos fases dentro de la decoración, una de recar-

gadas curvas, colores chillones con preferencia verde y morado, flora abundante, ninfas de enmarañados cabellos, de aspecto pesado y complicado y otro sencillo, de líneas casi rectas, escasa ornamentación y que ha tenido por base la compesación de las masas.

Del primero poco podemos aprovechar, pero el segundo nos ha legado indiscutiblemente, una apreciación del conjunto que se había olvidado dentro de la confusión del barroco, un buen gusto en la sencillez que se creía imposible y una ciencia para aprovechar los elementos naturales, por modestos que sean, que se habían perdido en el pasado siglo. Este, como dije antes, es el que nos abre el camino del arte popular, arte para los humildes, la decoración sencilla y económica y el buen gusto al alcance de todos.

*
* *

Las novísimas escuelas de los Cubistas y Futuristas, y las más nuevas todavía de los metabolistas y behavioristas, adolecen, según mi criterio, de los mismos defectos ya citados y el vulgo las ha incluído también en el número de las modernistas. Los primeros, que por su nombre parece que debían producir obras de sólida construcción, como protesta de la exagerada importancia que se ha concedido al color en estos últimos años, no nos han dado más que resultados caóticos conservando las mismas preocupaciones fundamentales de los pasados. Los Futuristas en cuyos manifiestos se leen ideas nuevas y algunas racionales y que pretenden fijar el *movimiento* en la tela, pintan de muy distinta manera de como hablan y muchas de sus obras, pasarían inadvertidas en un salón de independientes.

En cuanto al nuevo sistema del Behavionismo que se propone "penetrar y profundizar la raza humana agrandando las partes del cuerpo humano en formidables frescos", el pintor que va por el mundo copiando con ayuda de un gran cristal de aumento los "planos celulares" de las plantas de pies de los negros y otras razas, agrandándolas en tamaños colosales, es fácil que si no vuelve pronto a París, se encuentre en que nadie se acuerde ya de todas estas escuelas, y se hayan desterrado unos sistemas, si bien buenos para que se hable de un hombre durante algunos días, detestables para producir obras de arte.

*
* *

¿Qué camino debe seguirse en vista del fracaso del modernismo? ¿Podemos aprovechar algo de él? ¿Debemos despreciar sus enseñanzas o corregir sus defectos? o debemos repudiarlo fundando un arte completamente nuevo, pues, pensar que podemos volver a los estilos pasados, es pensar en lo imposible.

Dos caminos veo que se inician en el horizonte, únicos que a mi modo de ver

pueden llevarnos a puerto. Uno es el del arte decorativo bávaro, que ya he apuntado antes, y que aunque estacionario ahora, no dudo que ha de barrer las influencias barrocas. Y el otro el de aprovechar las sabias lecciones de los griegos fundando sobre sus enseñanzas el arte nuevo. Esta última escuela, a cuya cabeza va el gran escultor catalán José Clará, es para mí el verdadero porvenir de nuestra tierra.

Nosotros nos encontramos, como nadie, en condiciones de fundar un arte nuevo, apoyado directamente en el clacisismo.

De orígen helénico es nuestra raza, la brisa del Mediterráneo, azul como el mar Egeo, mitiga los ardientes rayos de nuestro sol meridional, sentimos sed de clacisismo, porque Cataluña pasó de los brazos de un gótico espléndido a un barroco decadente; nuestro arte griego no será brumoso, como engendrado en el norte, sino lleno de luz, de intensidad, de poesía, como el de los bosques de laureles, tres veces milenarios, que daban sombra a la Academia de Platón.

La resurección clásica puede ser para nosotros un *Renacimiento Moderno* y así como alrededor de los genios que hicieron el renacimiento italiano se agruparon todos los artistas que unidos en una aspiración común llevaron a cabo la obra magna; así nosotros debemos, aprovechando las lecciones del estilo caido y analizando nuestra manera de ser para no ser víctimas de influencias traspirenaicas, ayudar con nuestras fuerzas a los artistas que han iniciado este movimiento.

Todo arte, especialmente el decorativo, debe sentir el perfume de la tierrra. Si todos trabajamos con fe, si preferimos producir obras sólidas mejor que obras que sean anuncios pasajeros de nuestro nombre, Cataluña tendrá un arte sólido y razonado, acorde con su tradición, reflejo de sus costumbres y que cortará la anarquía de estilos que reina en nuestra ciudad.

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA EPOCA
VOL. X NÚM. 27

RESUMEN SÍSMICO DE 1912 Y DE 1913

(hasta el 17 de abril de este último año)

(OBSERVATORIO FABRA)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicado en diciembre de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LOPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 27

RESUMEN SÍSMICO DE 1912 Y DE 1913

(hasta el 17 de abril de este último año)

(OBSERVATORIO FABRA)

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Publicado en diciembre de 1913

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1913

RESUMEN SÍSMICO DE 1912 Y DE 1913

(hasta el 17 de abril de este último año)

OBSERVATORIO FABRA (BARCELONA)

por el Académico numerario

D. JOSÉ COMAS SOLÁ

Sesión del día 23 de junio de 1913

Tengo, con la presente nota, el honor de presentar a esta Academia mi última estadística sismológica del Observatorio Fabra, con la cual se termina la serie iniciada por mí en 1906.

Nada tengo que decir como prólogo de la presente estadística, pues basta con referirme a la estadística de 1911, ya que se han seguido, en todo, los mismos procedimientos y sistemas, y que se han utilizado los mismos sismógrafos, manteniéndose sensiblemente las mismas constantes.

Durante estos siete años en que esta sección ha estado bajo mi dirección, he procurado hacer lo humanamente posible para recabar una obra útil (la primera en su género en Barcelona), armonizando la penuria del Observatorio con la finalidad perseguida, que, a la par que científica, ha sido de divulgación sismológica entre el público. Durante este largo período de tiempo he recibido todo el apoyo de los verdaderos aficionados a la Ciencia. Gracias a ellos, y a la actividad, que no tengo por qué ocultar, desplegada por el que suscribe, secundada en los últimos tiempos por mi digno ayudante técnico don Isidro Pólit, así como por la del excelente conserje del Observatorio, Gabriel Campo, se ha logrado llevar a cabo una obra científica, de valor positivo, y he alcanzado el *desideratum* de formar, por primera vez, el mapa sísmico de Cataluña. Creí siempre que estos resultados constituirían un timbre de gloria para el Observatorio; y para la Academia, un motivo de agradecimiento hacia el que suscribe. Si me he equivocado, el tiempo se encargará de demostrarlo.

He hecho cuanto he podido con los instrumentos, ya anticuados, de que he podido hacer uso, aun cuando logré perfeccionarlos mucho en estos últimos años (el recurso de comprar otros nuevos ya se me ocurrió, desde luego, pero faltaba

lo esencial), y he procurado solventar en lo posible el gravísimo inconveniente de no poder vigilar de continuo el funcionamiento de tan delicados aparatos, pues en la actualidad es imposible trasladar el domicilio del personal técnico al Observatorio.

Por otra parte, estas estadísticas están confeccionadas espontáneamente, sin consultar los resultados obtenidos en otros Observatorios y omitiendo todos los movimientos cuya procedencia endógena fuere dudosa. En otras palabras: estas estadísticas son absolutamente sinceras.

Comparando el número de terremotos registrados en el Observatorio Fabra con el de otros Observatorios, se encontrará una manifiesta inferioridad en el de telesismos. La razón es sencilla para toda persona competente en Sismología, pues aparte de las dificultades inherentes a no poder vigilar personal y constantemente los aparatos, lo cual reduce siempre el número de gráficos, es bien sabido que la sensibilidad telesísmica de un sismógrafo depende casi únicamente del período pendular; y los sismógrafos del Observatorio Fabra se han procurado aplicar, principalmente, al registro de los temblores locales o poco lejanos, al objeto de estudiar la Simología regional y pirenaica. No obstante, en la modificación que introduje en el péndulo cónico, puede variarse a voluntad el período. Funcionó éste, generalmente, con 8^s; pues bien, no es difícil demostrar que, para terremotos lejanos, un período doble, con el mismo instrumento daría amplificaciones seis, ocho o diez veces mayores, y por lo tanto el número de telesismos registrados aumentaría a la par. En cambio, tal como estaba dispuesto este péndulo, constituía un término medio muy recomendable para la mayoría de los terremotos.

Como demostración de los excelentes resultados obtenidos por estos péndulos, sólo citaré el hecho de que durante los meses de enero, febrero y marzo de 1913, se registraron en el Observatorio Fabra cinco telesismos mientras en el Observatorio de Atenas sólo se registraron cuatro, con un doble péndulo horizontal de Mainka, de 130 kg. de masa y cerca de 6 segundos de periodo, y a pesar de que el Observatorio de Atenas estaba más cerca de los epicentros de estos telesismos que Barcelona.

Durante este último lapso de tiempo se han registrado los siguientes terremotos y temblores: 3 de enero: telesismo; 4 enero: telesismo; 6 enero: temblor local; 8 enero: temblor local; 23 enero: temblor local; 23 enero: temblor local; 24 enero; violento temblor poco lejano, epicentro en Cefalonia; 7 febrero; temblor local; 14 febrero: temblor local, epicentro hacia Puigcerdá; 19 febrero: temblor local, epicentro hacia Lloret; 20 febrero: terremoto poco lejano, epicentro hacia el Peñón de la Gomera; 21 febrero; se registran algunos temblores locales; 24 febrero: temblor local; 1 marzo: temblor local, epicentro hacia Teyá; 11 marzo: telesismo; 18 abril temblor local; 25 abril: temblor local; 6 mayo: terremoto de epicentro en el Norte de Islandia; 17 mayo: terremoto poco lejano, epicentro en la isla de Creta; 23 mayo: telesismo, epicentro en Birmania; 25 mayo: terremoto en Rumanía; 8 junio: telesismo de epicentro desconocido; 18 junio: fuerte terre-

moto, de epicentro en Alaska; 7 julio: fuerte terremoto lejano; 8 julio: fuerte terremoto, de epicentro en Alaska; 9 julio: telesismo; 10 julio: terremoto hacia Huelva; 14 julio: temblor local, de epicentro hacia Montagut (Gerona); 24 julio: telesismo, de epicentro en el Perú; 25 julio: violento telesismo lejano; 28 julio: terremoto en Menorca; 4 agosto: telesismo; 6 agosto: terremoto en Argelia; 6 agosto: terremoto poco lejano; 9 agosto: terremoto en Turquía; 15 agosto: telesismo; 13 septiembre: réplica en los Dardanelos; 15 septiembre: terremoto pirenaico; 29 septiembre: telesismo; 31 octubre: telesismo; 31 octubre: otro telesismo; 7 noviembre: telesismo en Alaska y terremoto poco lejano supespuesto; 22 noviembre: temblor local, hacia Vilasar de Dalt; 9 diciembre: telesismo, Extremo Oriente; 5 enero: telesismo, Extremo Oriente; 19 enero: telesismo, Extremo Oriente; 20 enero: telesismo: 14 marzo: telesismo; 31 marzo: telesismo; 13 abril: telesismo.

En total se han registrado 51 terremotos seguros, que se descomponen en 37 telesismos y 14 temblores locales.

La sismicidad de este período, en conjunto, ha sido aproximada a la media por lo que se refiere a los telesismos; en cambio, ha sido de una actividad excepcional en nuestra región catalana durante el año 1912. Esta rara actividad ha sido seguida en 1913 por una completa calma regional. Tanto es así, que no ha ocurrido en Cataluña el más pequeño temblor hasta estos momentos (junio de 1913), desde el importante terremoto del 22 de noviembre sentido en nuestra costa de levante.

RESUMEN SÍSMICO DE 1912 Y DE 1913

(hasta el 17 de abril de este último año)

Enero 3.—Desde las 23^h 5^m hasta las 23^h 30^m, se manifiesta un telesismo en el péndulo vertical de gran masa, y de distancia indeterminada.

" 4.—Desde las 14^h 45^m hasta las 17^h el mismo aparato vuelve a registrar otro fuerte terremoto lejano.

" 4.—Desde las 14^h 45^m hasta las 17^h el péndulo vertical de gran masa vuelve a registrar otro fuerte terremoto lejano.

Microsismos muy débiles, apenas perceptibles, en el péndulo vertical de gran masa, durante todos los días de la semana; estos microsismos alcanzan regular intensidad los días 31 y 1, en que también son acusados débilmente por el péndulo cónico.

" 5 al 11.—A las 16^h 11^m 6^s, el péndulo cónico y el microsismógrafo Vicentini registran un débil movimiento local, que sólo influye sobre las componentes horizontales. La distancia del epicentro es de unos 15 kilómetros y la duración del movimiento de 18^s. Con toda seguridad, se trata de otra réplica de los temblores que han ocurrido últimamente en nuestra costa de Levante.

" 8.—A las 17^h 45^m 37^s, los tres sismógrafos acusan otro débil movimiento local, de unos 32^s de duración y de una distancia epicentral de unos 65 kilómetros. Este temblor ha debido ser sensible en su epicentro.

Durante todos los días de la semana el péndulo vertical de gran masa registra grupos de microsismos. Durante el 5 y hasta mediodía del 6, apenas son perceptibles; desde esta hora, empiezan a aumentar en intensidad y frecuencia hasta la mañana del 8, en que adquieren excepcional amplitud. Continúan disminuyendo lentamente, siendo muy débiles el día 9. Vuelven a aumentar el 10, para continuar débilmente el 11. El péndulo cónico registra con menos intensidad estos movimientos, cuyo período, en todos los sismógrafos, es de 4^s2.

" 12 al 18.—El día 13 a las 8^h 7^m 20^s, el péndulo cónico registra un débil ruido sísmico de 5^s de duración.

Durante todos los días de la semana, el péndulo vertical de gran masa señala microsismos muy débiles. Estos adquieren alguna mayor intensidad los días 16, 17 y 18, en que también son registrados por el péndulo cónico.

" 19 al 25.—El día 23 a las 10^h 26^m 27^s, todos los sismógrafos registran un

débil temblor muy próximo, de unos 12^s de duración. El epicentro debe de estar situado a unos 5 kilómetros del Observatorio.

Enero 23.—A las $12^h\ 20^m\ 44^s$, el péndulo cónico señala otro movimiento muy parecido al anterior, pero la distancia epicentral es de unos 15 kilómetros.

" 24.—A las $16^h\ 26^m\ 38^s$. se empieza a registrar el principio de un violento terremoto poco lejano, del que oportunamente se dió cuenta en la prensa. Este terremoto, de conformidad con lo previsto, ha tenido lugar, según noticias, en el mar Egeo.

Durante los días 19, 20. 23, 24 y 25, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran débiles microsismos. Es de notar que desde las 10 horas del 24 hasta las 19 horas del mismo día, los microsismos cesan casi por completo.

" 26 al 1 de febrero.—Desde las primeras horas del 28 de enero hasta el 1 de febrero inclusive, el péndulo vertical de gran masa registra continuos microsismos que adquieren notable amplitud durante la noche del 30 al 31. El péndulo cónico acusa también estos movimientos, pero con menos intensidad; el período de los mismos es de unas $4.^s2$.

Febrero 2 al 8.—El día 7 a las $11^h\ 11^m$, todos los sismógrafos registran un débil temblor local de unos 45^s de duración, que ha debido ser perceptible en su epicentro. La distancia teórica del mismo es de unos 80 kilómetros. Durante la tarde del mismo día y a intervalos de unas tres horas. se repiten cuatro réplicas ,cada vez más débiles. Estos movimientos se manifiestan en el péndulo cónico por ruidos sísmicos de bastante intensidad.

Tanto el péndulo cónico como el vertical de gran masa registran microsismos durante toda la semana. Estos movimientos en general débiles, alcanzan notable intensidad el día 3 y en la noche del 4 al 5.

" 9 al 15.—El día 14, conforme se hizo oportunamente público, a las $4^h\ 50^m\ 30^s$, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un temblor muy próximo y que ha debido ser perceptible en su epicentro. La distancia teórica epicentral, es de unos 90 kilómetros y la duración del movimiento, en el péndulo cónico, es de unos 50 segundos. Hasta ahora, no se ha recibido ninguna noticia de la región epicentral. Con este motivo, este Observatorio ruega una vez más por el interés general y científico. que los testigos de esta clase de fenómenos se sirvan remitir a dicho establecimiento cuanto hayan observado, hasta aquellos detalles que parezcan a primera vista más insignificantes.

Durante todos los días de la semana, el péndulo vertical de

gran masa· no cesa de registrar microsismos que, en general, son débiles. El péndulo cónico los señala también ,exceptuando desde las 18^h del 11 hasta las 18^h del 13.

Febrero 16 al 22.—El día 19 conforme se hizo oportunamente público, se registró un terremoto local a las $6^h\ 55^m\ 40^s$, de una distancia teórica epicentral de 70 kilómetros. Según noticias de los señores Melé y Esteve-Llach, de Tossa, y de don Pedro M. Soliguer, de Lloret de Mar, el movimiento fué perceptible en estas localidades como una sacudida fuerte, de corta duración y acompañada de ruidos subterraneos.

" 20.—A la $1^h\ 5^m\ 52^s$, empieza a registrarse la repercusión de un terremoto fuerte y poco lejano. La duración del movimiento es de unos 20 minutos y la distancia teórica del epicentro de unos 900 kilómetros. Según noticias, este terremoto ha sido fuertemente sentido en el Peñón de la Gomera. A la $1^h\ 45^m\ 42^s$, se registra una réplica de la misma procedencia.

" 21.—Durante la tarde, el péndulo cónico señala algunos débiles temblores locales.

Durante la segunda mitad del día 19, el péndulo cónico registra microsismos de pequeña intensidad.

NOTA.—El terremoto local que se registró el 14 de febrero, según el periódico *El Segre,* de Bellver, fué sentido fuertemente en dicha población, en Puigcerdá y en otros puntos comarcanos, poniendo en alarma a los vecinos. La distancia y la intensidad de este movimiento coinciden con los datos publicados oportunamente por este Observatorio.

" 23 al 29.—El día 24 a las $9^h\ 45^m\ 48^s$, el péndulo cónico y el microsismógrafo Vicentini registran un débil temblor local que apenas ha debido ser sensible en su epicentro. La duración del movimiento es de unos 27^s ;la distancia del epicentro es relativamente pequeña, aunque indeterminada.

Durante el 29, los péndulos cónico y vertical registran microsismos bastante frecuentes, pero de pequeña intensidad.

Marzo, 1 al 7.—El día 1 a las $8^h\ 21^m\ 15^s$, los tres sismógrafos registran un débil temblor de epicentro muy próximo y de unos 16^s de duración. La distancia teórica epicentral es de unos 20 kilómetros. Según noticias, este temblor ha sido perceptible en Teyá ·yendo acompañado de una detonación brusca y sorda.

Durante las primeras horas del día 1, el péndulo cónico y el vertical de gran masa registran varios grupos de ondas de $6{,}5^s$ de período, microsismos que parecen ser continuación de los

que se registraron durante la última semana. Los días 3, 4, 6 y 7, los microsismos son muy débiles y de corto período.

Marzo 8 al 14.—El día 11 entre las $10^h\ 55^m$ y las $11^h\ 15^m$, el microsismógrafo vertical de gran masa registra algunos grupos de ondas de unos 15^s de período, grupos correspondientes a la tercera fase de un fuerte terremoto lejano (telesismo), cuya distancia epicentral es imposible determinar por la ausencia de movimientos preliminares.

Desde principios del día 8 hasta su mediodía, se registran numerosos microsismos de corto período, los cuales se reproducen el día 10, desde las 9^h hasta las 18^h.

" 15 al 21.—Durante los días 16, 18, 19, 20 y 21, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de regular intensidad y de corto período.

NOTA.—Según noticias de don Manuel Cazurro, el sismoscopio Vicentini del Instituto General y Técnico de Gerona, registró el día 20, un pequeño temblor local.

" 22 al 28.—Durante los días 22 y 23, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos grupos de microsismos de regular intensidad.

" 29 al 4 abril.—Durante los días 1, 2, 3 y 4, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos que adquieren excepcional amplitud durante la noche del 2 al 3.

Abril, 5 al 11.—Durante la primera mitad del día 10, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran frecuentes microsismos de regular intensidad.

NOTA.—Según noticias recibidas de don J. Esteve-Llach, de Tossa, los días 6, a las $2^h\ 6^m$, y 7 a las $0^h\ 2^m$, en dicha localidad se sintieron ligeros temblores acompañados de ruidos subterráneos.

" 12 al 18.—El día 18 a las $11^h\ 47^m\ 5^s$, todos los sismógrafos registran un débil temblor local de unos 10^s de duración. La distancia teórica del epicentro es de unos 6 kilómetros.

Durante los días 13, 14 y 15, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran frecuentes microsismos de regular intensidad.

" 19 al 25.—El día 25 a las $18^h\ 33^m\ 3^s$, todos los sismógrafos registran un movimiento próximo de mediana intensidad y cuya duración es de poco más de medio minuto.

" 26 al 2 mayo.—Durante los días 27, 28, 29, 30 y 1, todos los sismógrafos registran contínuos microsismos, que adquieren excepcional intensidad el 28. Esta máxima intensidad coincide con un fuerte

oleaje; y los microsismos corresponden en general, a un período de fuertes vientos de levante.

Mayo, 3 al 9.—El día 6 a las 19^h 1^m 36^s, se registra el violento terremoto lejano del que se dió cuenta oportuna a la prensa. Según noticias, el epicentro se localizó en el Norte de Islandia, resultando una distancia epicentral sensiblemente igual a la teórica que se anticipó.

" 9.—Entre las 16^h y las 21^h, el péndulo cónico registra frecuentes grupos de ruidos sísmicos muy notables, siendo doce el mínimo número de vibraciones por segundo.

" 10 al 16.—Los días 10, 12 y 14 entre las 16^h y las 21^h, el péndulo cónico registra varios grupos de débiles ruidos sísmicos.

Durante los días 15 y 16, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos, apenas perceptibles.

" 17.—A las 16^h 44^m 50^s, el péndulo cónico y el vertical de gran masa empiezan a registrar la repercusión de uñ terremoto fuerte y poco lejano. El movimiento termina hacia las 17^h 5^m. La amplitud máxima de las ondas en el péndulo cónico es de 0,5 milímetros, y el período oscilatorio de $5,5^s$. La distancia del epicentro resulta ser de unos 1.500 kilómetros.

" 23.—A las 2^h 36^m 16^s, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un violento terremoto muy lejano, del que se dió cuenta oportuna a la prensa. Hasta ahora, no se ha recibido ninguna noticia sobre la situación geográfica del epicentro.

" 25.—A las 16^h 4^m 30^s, el péndulo vertical de gran masa empieza a registrar la repercusión de un fuerte terremoto no muy lejano. El período de las grandes ondas es de 12^s y la amplitud máxima de las mismas es de 0'1 milímetros; en cambio, la amplitud de los movimientos preliminares, de período semejante al pendular, es de 0,6 milímetros. La distancia teórica del epicentro es de unos 3.200 kilómetros.

Durante los días 24 y 25, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de escasa intensidad.

Junio 4.—Hacia las 18^h 25^m, se registran algunos pequeños grupos de ruidos sísmicos, acompañados de muy débiles oscilaciones.

En la noche del 1 al 2 los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de muy débil intensidad.

" 7.—Entre 16^h y 21^h se registran algunos grupos de ruidos sísmicos débiles en el péndulo cónico.

" 8.—Hacia las 7^h 49^m, empiezan a registrarse en los péndulos cónico y vertical de gran masa los movimientos preliminares de un terremoto fuerte y muy lejano. En el microsismógrafo Vicentini, se registran las ondas de la tercera fase, las cuales empiezan, en todos los

aparatos, hacia las 8^h 19^m. La longitud máxima de las grandes ondas es de 16^s. y la amplitud máxima, en el péndulo cónico, es de 0,4 milímetros. El movimiento termina hacia las 9^h 40^m. La distancia epicentral de este terremoto resulta ser de unos 12.000 kilómetros.

Junio, 9, 12 y 13.—El día 9, entre 12^h y 21^h, se registran ruidos sísmicos completamente parecidos a los del día 7. El 12 se revelan con bastante frecuencia microsismos muy débiles, lo propio que durante el 13, si bien este día alcanzan bastante intensidad los microsismos, a la par que se repiten los ruidos sísmicos débiles entre las 16^h y 21^h.

" 18.—Hacia las 12^h 13^m, se inician en todos los sismógrafos los primeros movimientos preliminares de la repercusión de un fuerte terremoto muy lejano. La distancia epicentral teórica resulta ser de unos 13.000 kilómetros. Las grandes ondas empiezan a las 12^h 44^m 20 segundos, siendo la longitud de las mismas de 20^s, y su amplitud máxima de 0,4 milímetros. El movimiento termina en los sismógrafos hacia las 13^h 20^m.

" 18.—Entre las 17^h y las 22^h, el péndulo cónico registra varios ruidos sísmicos de mediana intensidad.

Durante el día 14, los péndulos cónico y vertical de gran masa acusan contínuos microsismos de intensidad notable.

" 21.—Entre las 16^h y las 21^h, el péndulo cónico registra varios ruidos sísmicos de mediana intensidad.

Durante los días 24, 25 y 26, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran continuos microsismos de muy pequeña intensidad y de corto período.

" 28.—Desde las 20^h a las 24^h, se registran por el péndulo cónico, algunos grupos de ruidos sísmicos de débil intensidad.

Julio, 7.—A las 8^h 6^m 57^s, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un violento terremoto lejano. Las grandes ondas se inician a las 8^h 26^m 41^s, y la longitud de las mismas es de 20^s. En el péndulo cónico, la amplitud de las grandes ondas es de 0,2 milímetros, y la duración total del movimiento es de unas dos horas. La distancia del epicentro resulta ser de unos 8.000 kilómetros, correspondiendo probablemente aquel hacia la isla de Sumatra.

" 8.—A las 22^h 4^m 30^s, el péndulo vertical de gran masa registra los primeros movimientos preliminares de un fuerte terremoto muy lejano. Las grandes ondas empiezan hacia las 22^h 36^m, siendo su longitud de unos 18 a 20^s. Termina el movimiento hacia las 23^h 5^m. La distancia epicentral teórica es de unos 12.000 kilómetros.

" 9.—Los péndulos cónico y vertical de gran masa empiezan a registrar

un fuerte terremoto lejano a las 8^h 26^m 30^s. A las 8^h 46^m, se inician las grandes ondas, siendo su longitud de 10^s y de 0,2 milímetros su amplitud en el péndulo cónico. La distancia epicentral corresponde a unos 8.000 kilómetros, por lo cual es de suponer que se trata de una fuerte réplica del terremoto del día 7.

Julio 10.—Hacia las 7^h 18^m 14^s, todos los sismógrafos empiezan a registrar un fuerte terremoto poco lejano. Las grandes ondas se manifiestan a las 7^h 21^m 3^s siendo su longitud de 5^s y su amplitud de 0,5 milímetros en el péndulo cónico. Según noticias, el epicentro de este terremoto se ha localizado en o cerca de Huelva.

" 14.—A las 18^h 47^m, todos los sismógrafos del Observatorio empiezan a registrar la repercusión de un terremoto vecino. El movimiento duró, en los sismógrafos unos 40^s.

Según noticias recibidas de don Pedro Rodeja Prat, de Castellfullit, y don Ramón Bolós, de Olot, a esta misma hora se sintió una fuerte sacudida sísmica que produjo gran pánico en los vecindarios de Montagut, Tortellá, Oix, San Jaime, etc., produciendo algunos desperfectos en algunas casas de Montagut, pero sin desgracias personales. En Olot se sintió ligeramente el movimiento. A las 18 horas se advirtió una réplica de débil intensidad. Este terremoto, en su epicentro, corresponde sensiblemente al grado V de la escala de Mercalli.

" 24.—A las 11^h 58^m, el péndulo vertical de gran masa empieza a registrar los primeros síntomas de un violento terremoto muy lejano. Unos treinta minutos más tarde se inician las grandes ondas, que adquieren una longitud de 20^s y una amplitud de 0,1 milímetros. Termina el movimiento hacia las 13^h 15^m. La distancia epicentral es de cerca 12.000 kilómetros. Probablemente es la repercusión de un terremoto desastroso ocurrido en Piura (Perú).

" 25.—Hacia las 23^h 12^m, empieza el péndulo vertical de gran masa a registrar un fortísimo terremoto extremadamente lejano. Hacia las 24^h, empiezan las grandes ondas, cuya longitud alcanza hasta 30 segundos y su amplitud 0,2 milímetros. Termina el movimiento hacia las 0^h 55^m del 26. El epicentro de este terremoto corresponde a unos 18.000 kilómetros de distancia, habiéndose localizado con toda seguridad en el Grande Oceano.

" 28.—Conforme se comunicó oportunamente a la prensa, a la 1^h 28^m 4^s, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un fuerte terremoto próximo. La duración del movimiento, en los sismógrafos es de 12 minutos. La amplitud máxima de las ondas en el sismógrafo vertical de gran masa es de 4,5 milímetros y la longitud de onda, en el propio aparato de 4,5 segundos, es decir,

sensiblemente igual a la pendular. Según noticias, el terremoto ha ocurrido en Menorca, produciendo pánico general, aunque sin averías en las casas.

Agosto, 4.—Hacia las $21^h\ 53^m$, el péndulo vertical de gran masa empieza a registrar los primeros movimientos preliminares de un fuerte terremoto lejano. Las grandes ondas comienzan a notarse unos 15 minutos más tarde, siendo su período de unos 12^s y su amplitud máxima de 0,1 milímetros. La distancia teórica del epicentro, aun cuando resulta dudosa, parece corresponder a unos 6.000 kilómetros.

" 6.—A las $18^h\ 44^m\ 35^s$, todos los sismógrafos del Observatorio empiezan a registrar la repercusión de un fuerte terremoto poco lejano. La amplitud máxima de las grandes ondas en el péndulo vertical, ha sido de 1 milímetro, y el período de las mismas de 9 segundos. Dura el movimiento unos 20 minutos, y la distancia teórica epicentral resulta ser de unos 750 kilómetros. Según telegrama recibido por el que suscribe y firmado: "Andreu, este terremoto se ha sentido fuertemente en Djidjelli (Argelia);" a las tres del día siguiente, según el propio telegrama, se advirtió una réplica.

" 6.—A las $21^h\ 30^m\ 14^s$, se registró otro terremoto menos lejano y no tan fuerte como el anterior. La amplitud máxima, en el péndulo vertical de gran masa, es de 0,5 milímetros. Su duración es aproximadamente la misma que la del terremoto anterior, y la distancia epicentral corresponde a unos 300 kilómetros .Hasta ahora no se ha podido adquirir ninguna noticia directa de la región epicentral.

Durante todo el día 2, principalmente en la madrugada, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran microsismos de pequeña intensidad.

" 9.—A la $1^h\ 33^m\ 17^s$, todos los sismógrafos del Observatorio empiezan a registrar la repercusión de un violentísimo terremoto poco lejano; a la $1^h\ 36^m\ 11^s$, se manifiestan las ondas de la segunda fase en el péndulo cónico, y unos 9 minutos después de haberse iniciado el movimiento empiezan las ondas de la tecrera fase. La duración total del movimiento ha sido de casi una hora y media en el péndulo vertical de gran masa, y la amplitud máxima en el péndulo cónico ha alcanzado 60 milímetros, correspondiendo las oscilaciones a un período de 13 segundos. Este terremoto ha tenido lugar en Turquía, cerca del mar de Mármara, correspondiendo su intensidad máxima al grado superior de las escalas sísmicas corrientes.

Durante los día 13 y 14 los péndulos cónico y vertical de gran masa registran incesantes microsismos de regular intensidad.

Agosto, 17.—A las $19^h\ 31^m\ 33^s$, el péndulo vertical de gran masa empieza a registrar los primeros movimientos preliminares de la repercusión de un fuerte terremoto muy lejano. Hacia las $20^h\ 12^m$, se inician las grandes ondas, las cuales alcanzan una amplitud máxima de 0,5 milímetros y un período de 22^s, durando la perturbación sísmica una hora y media. La distancia teórica del epicentro resulta ser de unos 15.000 kilómetros.

Durante la noche del 20 al 21 y desde las 18^h hasta las 24^h del 22, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran frecuentes microsismos de muy débil intensidad.

" 23 al 29.—Durante la primera mitad del día 27, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran continuos microsismos de muy débil intensidad.

" 30 al 5 septiembre.—Durante el día 31, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de pequeña intensidad. Estos movimientos continuan muy débilmente desde el 1 al 5 inclusives.

Septiembre, 6 al 12.—Durante los días 6, 7, 11 y 12, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de muy débil intensidad. Estos movimientos alcanzan intensidad regular el día 7.

" 13.—A las $23^h\ 34^m\ 52^s$, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un violento terremoto poco lejano; a las 23 horas $39^m\ 56^s$, aparecen las ondas de la segunda fase; a las $23^h\ 43^m\ 0^s$, se inician las de la tercera fase, adquiriendo estas una máxima amplitud, en el péndulo cónico, de 4,5 milímetros, y un período máximo de 11^s. La duración total del movimiento ha sido de unos 40 minutos. Según noticias, este violento terremoto ha tenido el mismo epicentro que el desastroso que ocurrió el 9 de agosto último (Turquía, cerca de los Dardanelos).

" 15.—A la $1^h\ 59^m\ 3^s$, los sismógrafos acusan un temblor fuerte y poco lejano; a la $1^h\ 59^m\ 37^s$ empiezan las ondas de la tercera fase. El movimiento dura, en los sismógrafos, unos 8 minutos. La amplitud máxima en la componente vertical del sismógrafo Vicentini alcanza 6 milímetros. Este terremoto ha sido pirenáico, estando situado su epicentro en los altos Pirineos, hacia el circo de Gavarnie. Según la información de la prensa, el terremoto ha sido sensible, con alguna intensidad, en Jaca, Huesca, etc., y según noticias particulares se ha percibido fuertemente en Navarra. Por datos recibidos de don Florencio Figueras, médico de Vallfogona

de Riucorp, el temblor ha sido bien perceptible en dicha localidad. etcétera. En Barcelona, no han sido pocas las personas que notaron el movimiento, sobre el cual se han recibido datos muy interesantes del doctor don Emilio Sanchis. En Gerona, según datos remitidos por don Manuel Cazurro, el temblor fué registrado con intensidad por el sismógrafo de aquel Instituto. En fin, el terremoto ha sido sensible por la parte de Occidente, hasta la costa del Cantábrico, lo que representa, por lo menos, unos 380 kilómetros de diámetro de la región macrosísmica.

Septiembre, 20 al 26.—Durante todo el día 25, los péndulos cónico y vertical de gran masa registran contínuos microsismos de pequeña intensidad.

" 29.—A las $21^h\ 11^m\ 4^s$, empieza a registrarse la repercusión de un terremoto violento muy lejano, y que se comunicó oportunamente a la prensa; hacia las $21^h\ 54^m\ 30^s$, aparecen las ondas de la tercera fase, que adquieren una amplitud máxima, en el péndulo vertical de gran masa, de un milímetro, siendo su período de 17 segundos. La duración del movimiento fué, aproximadamente, de una hora y media. La distancia epicentral teórica es de unos 16.000 kilómetros; hasta ahora no se ha visto ninguna noticia referente a la situación geográfica del epicentro.

Durante toda la semana, se manifiestan débiles microsismos, los cuales alcanzan intensidad regular los días 28 y 29.

Octubre, 4 al 10.—Se registran microsismos casi imperceptibles el día 4, los cuales aumentan de intensidad el 5 y adquieren la máxima amplitud el 6. En el péndulo vertical de gran masa, esta máxima amplitud alcanza 11 milímetros, la mayor que, en su género, hasta ahora se ha registrado en el Observatorio. El 7, disminuyen los microsismos en intensidad, y el 8, vuelven a hacerse casi imperceptibles. Es de notar que durante estos días, especialmente el 6, reinó en nuestras regiones un fortísimo temporal del N. E.

" 11 al 17.—Durante el día 14, se repiten con poca frecuencia grupos de microsismos, en general muy débiles.

" 18 al 24.—Los microsismos son muy débiles durante los días 18, 19, 20 y 21; el 22, adquieren regular intensidad, la cual disminuye durante los días restantes de la semana, pero permaneciendo siempre muy frecuentes.

" 31.—Hacia las $12^h\ 24^m$, los péndulos cónico y vertical de gran masa empiezan a registrar la repercusión de un terremoto fuerte lejano. Hacia las $12^h\ 33^m$, se inician las ondas de la tercera fase. La amplitud máxima de las oscilaciones, en el péndulo cónico, es de 0,5 milímetros, y la duración total del movimiento de unos 40^m.

" 31.—Hacia las $17^h\ 54^m\ 30^s$, el péndulo vertical de gran masa acusa el

principio de los movimientos preliminares de un terremoto muy fuerte y muy lejano. Hacia las $18^h\ 34^m$, se manifiestan las primeras oscilaciones de la tercera fase, siendo el período máximos de unos 17^s y la amplitud máxima de 0,2 milímetros. El movimiento dura una hora.

Durante toda la semana, se registran muy débiles, pero contínuos microsismos.

Noviembre, 7.—A las $7^h\ 51^m\ 55^s$, todos los sismógrafos del Observatorio empiezan a registrar la repercusión de un violento terremoto lejano: hacia las $8^h\ 15^m\ 30^s$, empiezan las ondas de la tercera fase, cuyo período máximo es de unos 18^s y su mayor amplitud de 1 milímetro. La distancia teórica epicentral resulta ser de unos 9.000 kilómetros.

Dentro de este mismo sismograma y en los momentos que corresponderían teóricamente, a la segunda fase del terremoto anterior, en todos los sismógrafos aparece una serie de oscilaciones de considerable amplitud, debidas, con toda probabilidad, a un terremoto fuerte de distancia epicentral poco considerable (unos 220 kilómetros) y superpuesto al anterior. Este movimiento empezaría a las $8^h\ 2^m$, terminando al cabo de unos 6^m. La amplitud máxima es de unos 11 milímetros y su período resulta ser semejante al período pendular de cada instrumento.

Los microsismos fueron continuos y muy débiles durante los días 1, 2, 3, 4 y 7.

" 8 al 14.—Durante los días 8, 9 y 10, los microsismos son frecuentes y muy débiles; fuertes, el 11; muy fuertes durante los días 12 y 13 y muy débiles, el 14.

" 15 al 21.—Los microsismos son contínuos y muy intensos durante el día 15; fuertes, los días 19 y 20, y muy débiles durante el resto de la semana.

" 22.—A las $21^h\ 26^m$, todos los sismógrafos empiezan a registrar la repercusión de un temblor muy próximo y de alguna intensidad. Según numerosas noticias recibidas, este temblor ha sido uno de los más fuertes que se han sentido durante estos últimos años en las proximidades de Barcelona. El temblor ha correspondido al grado V, de la escala de Mercalli, en Alella, Teyá, Vilasar de Dalt, etc., en donde ha producido espanto yendo acompañado de ruidos subterráneos, que se han comparado a truenos, estampidos, derrumbamientos, paso de carruajes, etc. Ha sido también perceptible este temblor en Premiá de Mar, Cabrera, Granollers, Tiana, Badalona etc. En Barcelona ha sido percibido por no pocas personas, especialmente en los pisos altos y en casas edificadas sobre terre-

nos poco consistentes, Ha sido, en cambio, poco insensible en las barriadas de Gracia y S. Gervasio; en el Observatorio, fué solo perceptible el retumbo del temblor, comparable a un trueno próximo y prolongado.

En el epicentro, la duración del temblor ha sido apreciada en unos 3 ó 4^s; en los sismógrafos, la duración ha alcanzado unos 70 segundos. La distancia epicentral teórica es de unos 19 kilómetros. Por el conjunto de datos recibidos, el epicentro de este temblor es el mismo que con cierta frecuencia viene actuando, desde hace muchos años y aun siglos, muy cerca de Barcelona, aunque, por fortuna, casi siempre con intensidad moderada. Este epicentro está situado en o muy cerca de la sierra de Matas, probablemente a unos dos kilómetros al norte de Teyá.

Los microsismos han sido contínuos durante la semana, correspondiendo su intensidad máxima al día 22, en que fueron de mediana intensidad.

Diciembre 5.—Los microsismos son continuos toda la semana. El 29, permanecen débiles, y se hacen regulares los días 30, 1, 2, 3 y 4; el 5, vuelven a ser muy débiles.

A las 9^h 14^m del día 9, en todos los sismógrafos empiezan a manifestarse las ondas de la tercera fase de la repercusión de un fuerte terremoto lejano. La amplitud máxima de dichas ondas, es en el péndulo vertical de gran masa, de o'5 mm., y el período de 20 segundos. El movimiento termina hacia las 9^h 45^m.

Los microsismos son contínuos y de bastante intensidad durante los días 8, 9, 10, 11 y 12.

" 13 al 19.—Los microsismos son contínuos y muy débiles durante toda la semana.

" 20 al 26.—Los microsismos son muy débiles y contínuos durante toda la semana.

" 27 al 2 enero.—Los microsismos son muy débiles y casi contínuos durante toda la semana.

Enero, 5.—Hacia las 18^h 5^m, empiezan a manifestarse en todos los sismógrafos leves perturbaciones que corresponden probablemente a la segunda fase de un telesismo muy lejano. Hacia las 18^h 20^m 15^s, aparecen con toda claridad las ondas de la tercera fase, las cuales adquieren una amplitud máxima de 0,5 milímetros en el péndulo vertical de gran masa, siendo su período de $11,5^s$. Hacia las 18^h 27^m, termina el movimiento en los sismogramas.

Los microsismos son continuos durante toda la semana. El 9, son de regular intensidad, y, entre las 10^h y las 15^h llevan superpuestos algunos grupos de rapidísimas vibraciones (de 10 a

12 vibraciones por segundo). Durante el resto de la semana, los microsismos son muy débiles.

Enero, 10 al 16.—Durante toda la semana los microsismos son contínuos. Los días 11, 12, 15 y 16, los microsismos son de mediana intensidad; y débiles el resto de la semana. Durante los días 15 y 16, se manifiestan numerosos grupos de rápidas vibraciones superpuestas a los microsismos (unas 15 vibraciones por segundo).

Nota.—Según noticias comunicadas por el señor alcalde de Puigcerdá, el 10 del actual, a la una hora y cuarenta y ocho minutos, se advirtieron en dicha localidad, varias sacudidas sísmicas, que duraron, en conjunto, algunos segundos.

" 19.—Hacia las $17^h\ 28^m$, los péndulos cónico y vertical de gran masa empiezan a registrar un movimiento muy lejano. Probablemente, es la iniciación de las ondas de la segunda fase, que adquirieron 0,5 milímetros de amplitud en el péndulo cónico, siendo su período de 6 segundos.

" 20.—Hacia las $0^h\ 11^m$, los mismos péndulos empiezan a registrar, probablemente también, la segunda fase de un terremoto lejano, muy parecido al anterior. La amplitud máxima en el péndulo cónico es de 0,9 milímetros y el período de 6^s.

Durante toda la semana, se registran muy débiles microsismos, los cuales adquieren regular intensidad el día 21.

" 24 al 30.—Los microsismos son de regular intensidad durante el día 30. Los demás días de la semana, apenas son perceptibles.

" 31 al 6 febrero.—Los microsismos adquieren notable intensidad, en el péndulo cónico, los días 3 y 4, mediana, el 6, y son muy débiles los restantes días de la semana.

Febrero, 7 al 13.—Los microsismos son muy débiles durante los días 7 y 8, adquieren regular intensidad el día 9.

" 14 al 20.—En el péndulo vertical de gran masa, los microsismos son contínuos y bastante intensos los día 18 y 19; de regular amplitud durante la noche del 14 al 15, y muy débiles los restantes días de la semana.

" 21 al 27.—Los microsismos alcanzan notable intensidad los días 21 y 22, Durante los demás días, apenas son perceptibles.

El día 25, el péndulo cónico registra ruidos sísmicos hacia las $7^h\ 40^m$ y hacia las 12^h.

" 28 al 6 marzo.—Los microsismos son bastante fuertes los días 28 de febrero y 1 de marzo. Durante el resto de la semana, son de escasa intensidad.

Marzo, 7 al 13.—Los microsismos adquieren bastante intensidad el día 9. Durante los demás días de la semana, son muy débiles.

Marzo, 14.—Mientras se procedía al cambio de hojas en los sismógrafos, se inició la repercusión de un violento terremoto muy lejano. Debió empezar hacia las 9^h 10^m, y la tercera fase a las 9^h 51^m 40^s; el período máximo de las ondas de la tercera fase es de unos 17 segundos, siendo la amplitud máxima de las ondas de la tercera fase un milímetro en el péndulo vertical de gran masa. El terremoto termina hacia las 10^h 35^m. Su distancia epicentral, imposible de precisar, corresponde aproximadamente a unos 15.000 kilómetros.

Durante toda la semana. los microsismos han sido muy débiles.

" 22.—Entre las 15^h y las 17^h, el péndulo cónico registra contínuos grupos de rapidísimas vibraciones, algunos de ellos superpuestos a débiles microsismos.

Durante toda la semana, los microsismos son casi siempre muy débiles.

" 31.—Hacia las 4^h 5^m, empieza a registrarse en todos los sismógrafos la repercusión de un violento terremoto muy lejano; hacia las 4^h 35^m, se inicia la tercera fase y el movimiento dura, en total 45^m. La distancia teórica epicentral corresponde a unos 12.000 kilómetros.

Los mirosismos son débiles los días 30, 31 y 1, y muy débiles, apenas perceptibles, durante el resto de la semana.

Nota.—El violento terremoto que se registró el 14 de marzo y que se la atribuyó, por este Observatorio, una distancia epicentral de unos 14.000 kilómetros ha tenido lugar, según noticias, en el archipiélago Sangi, posesión holandesa en el Asia y situada a una distancia sensiblemente igual a la anticipada.

Abril, 4 al 10.—Los microsismos son muy débiles los días 4 y 5; durante los demás días de la semana, apenas perceptibles.

" 13.—Hacia las 7^h 45^m, todos los sismógrafos empiezan a registrar las ondas de la tercera fase de un terremoto muy violento y lejano. Por efecto de los microsismos, muy intensos en aquellos momentos, es imposible precisar el principio de los movimientos preliminares. La amplitud máxima de las ondas en el péndulo vertical de gran masa es de 0,8 milímetros y el período de unos 12 segundos. La duración total del movimiento, imposible de precisar a causa de los mencionados microsismos, es de unos 20 minutos.

Los microsismos son de mediana intensidad los días 13 y 14. Durante los demás días de la semana, apenas son perceptibles.

PROVINCIAL

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 28

SOBRE LOS PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS

CON EL

ANEMÓMETRO DE ASPIRACIÓN DEL OBSERVATORIO FABRA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. EDUARDO FONTSERÉ

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1914

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 28

SOBRE LOS PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS CON EL ANEMÓMETRO DE ASPIRACIÓN DEL OBSERVATORIO FABRA

POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. EDUARDO FONTSERÉ

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1914

SOBRE LOS PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS

CON EL ANEMÓMETRO DE ASPIRACIÓN DEL OBSERVATORIO FABRA

por el Académico numerario

DR. EDUARDO FONTSERÉ

Sesión del día 27 de noviembre de 1913

Conforme tuve el honor de manifestar a la Academia, el anemómetro del Observatorio Fabra ha sido recientemente transformado, con el objeto de obtener de él el máximo rendimiento posible. Los fines que se han perseguido con esta transformación han sido: 1.° conseguir el funcionamiento de la pluma inscriptora de las velocidades, que no había podido obtenerse con los tubos de Bourdon aplicados al aparato; 2.° dar a los movimientos de dicha aguja amplitudes casi proporcionales a la velocidad del viento; 3.° obtener la permanencia de las constantes instrumentales, independientemente de la elasticidad de las piezas metálicas; 4.° disponer de medios con que formar, siempre que convenga, la tabla de reducción de la escala de los anemogramas.

Discutidos los diferentes procedimientos aplicables a nuestro anemómetro, adopté definitivamente el de substitución de los tubos de Bourdon por un sistema de vasos comunicantes, propuesto por el ayudante de la Sección Meteorológica del Observatorio, Dr. Jardí. De estos vasos, el más estrecho, *K*, es completamente de fundición y está cerrado a la atmósfera libre por la parte alta, por donde comunica con los tubos de Venturi instalados en la veleta *S*; el otro *A*, que comunica inferiormente con el primero, está abierto por la parte superior, terminando en un tubo de vidrio, *T*. En ambos hay mercurio, y en el vaso abierto, que es el más ancho, flota un cilindro de boj, *B*, dotado de movimientos verticales por efecto de la succión que los tubos de Venturi ejercen en el vaso cerrado. Estos movimientos son los que se transmiten a la aguja inscriptora *G*.

Por efecto de la velocidad del viento, la succión que se ejerce sobre el vaso cerrado del receptor aumenta próximamente como el cuadrado de la velocidad; ésta es próximamente la ley a que se sujetan hasta cierto punto los anemogramas que durante varios años han venido obteniéndose con el excelente anemómetro del Observatorio que D. Rafael Patxot poseía en San Feliu de Guixols, aparato que por donación de este ilustre hombre de Ciencia ha pasado al Observatorio de Montserrat, y del cual fué copiado el del Observatorio Fabra. En virtud de esta acción del viento sobre el aparato, corresponde una gran amplitud para los

vientos huracanados, y una amplitud casi nula para los vientos ordinarios, circunstancia preciosa para los fines a que se destinó el anemómetro de S. Feliu, especialmente dispuesto para el estudio de las tramontanas del Ampurdán, pero que carecía de toda finalidad en el Tibidabo, donde los vientos huracanados son raros, y en que los vientos normales han de ser el principal objeto de estudio.

Dentro del plan de observaciones a que se tenía que someter el aparato, era, pues, preciso acortar la parte alta de la escala de los anemogramas de modo que no existiese una desproporción excesiva entre las longitudes recorridas por la pluma y las velocidades del viento, resultado que se ha obtenido haciendo comunicar el flotador, por medio de una cadenilla Vaucanson, con una polea *D*, acoplada a una excéntrica C debidamente diseñada, y ésta, por otra cadenilla y un alambre de acero, con una palanca *E* fijada al eje de la pluma inscriptora. De esta manera se ha conseguido modificar la escala instrumental en la forma que se expresa en las divisiones que figuran a la derecha de las gráficas que tengo el honor de presentar.

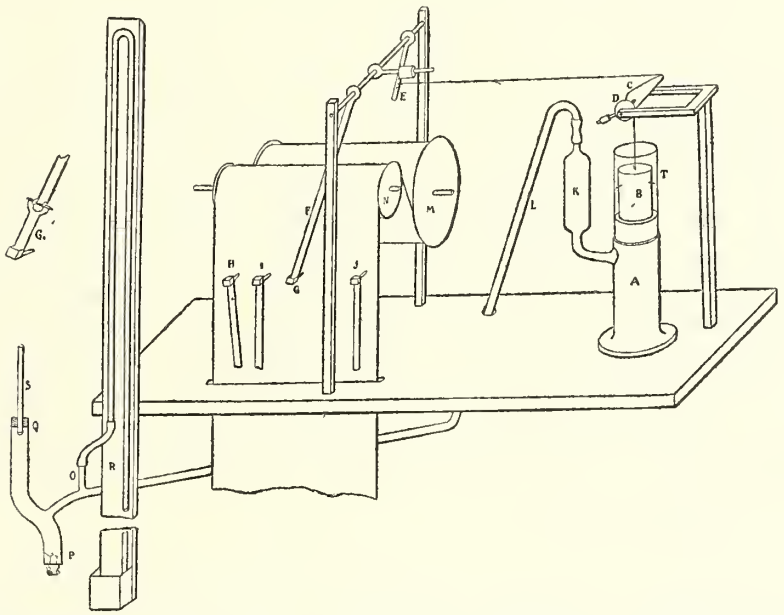
Habiéndose tenido que construir esta transmisión partiendo de meras conjeturas acerca de los valores de partida y sin la ayuda de datos previos de ninguna clase acerca de la fuerza media y máxima del viento en el Tibidabo, por no haberse hecho hasta ahora observaciones anemométricas en la montaña, la actual transmisión debe considerarse como provisional, y en particular la excéntrica será substituída por otra perfectamente adecuada a lo que la experiencia dé de sí respecto a los registros actuales, cuando se posea ya un año completo de observaciones y se hayan determinado todas las constantes que corresponden a la serie de anemogramas que estamos reuniendo.

Uno de los defectos que se habían notado en el anemómetro, era el peso de la plumilla de las velocidades, que frenaba de un modo excesivo las piezas sometidas a los efectos de la aspiración del viento. Se ha solventado esta dificultad, aligerando el peso de todo el sistema del inscriptor, equilibrándolo cuidadosamente y substituyendo la plumilla primitiva por un depósito de tinta más ligero, articulado de modo que se apoya apenas en el papel, y siempre con la misma fuerza, cualquiera que sea la deformación que por efecto de la humedad u otras causas experimente el papel del registrador. Esta pluma articulada se representa en el croquis en figura aparte (G_1).

Todo el sistema de inscripción del tiempo, así como el de las direcciones de la veleta, se ha dejado tal como salió de las manos del constructor, pudiéndose consultar, sobre el particular, la nota que figura en la *Meteorología catalana* del Sr. Patxot.

Un punto esencial, para la utilidad del trabajo, era poder reducir con exactitud las indicaciones de velocidad de los anemogramas. Para ello, en el transcurso del presente mes, he hecho adosar al aparato un manómetro de agua, *R*, que puede empalmarse, cuando sea preciso, a un tubo *O* soldado al conducto *Q* del aspirador. Aprovechando la ocasión de esta reforma, se ha terminado la parte verti-

cal del tubo de aspiración en un vertedero P, por el cual puede vaciarse el agua de lluvia que en días de borrasca se introduce en el aspirador. Tanto este vertedero como el apéndice O, están de ordinario cerrados por unos tapones metálicos a rosca, que entre otras ventajas presentan la de dar, con sólo quitarlos, un medio de dejar ambas superficies del mercurio en comunicación con el aire quieto del local donde se halla el inscriptor, y por consiguiente de determinar instan-



Disposición esquemática del nuevo registrador de velocidades en el anemómetro del Observatorio Fabra: S, tubo de cobre procedente de los tubos de Venturi colocados en la veleta; Q, cierre giratorio con coginetes de bolas; P, vertedero; O, apéndice que puede comunicar con el manómetro de agua R; L, tubo de cobre; K, vaso de fundición, que contiene mercurio y comunica inferiormente con el otro vaso A, también de fundición; T, tubo de vidrio; B, flotador macizo de boj, provisto de púas que le impiden los movimientos laterales; C, excéntrica de corrección de la escala; E, palanca de multiplicación variable; F, palanca de la plumilla G (= G_1) de las velocidades; M, almacén del papel que desciende hacia la parte inferior del mueble del aparato después de pasar por el rodillo N; H, I, plumillas inscriptoras de la dirección del viento, accionadas por las ranuras helicoidales de un árbol horizontal; J, plumilla inscriptora del tiempo, accionada mecánicamente por un péndulo regulador, y que señala horas, medias y cuartos.

táneamente y sin duda el cero instrumental, ligeramente variable por el efecto de la temperatura sobre las transmisiones y sobre el mercurio mismo.

El manómetro de agua nos será en lo sucesivo de gran utilidad para formar, siempre que convenga, la tabla de reducción de la escala de velocidades. Este trabajo se ha empezado ya, y en la actualidad se está disponiendo un recipiente metálico de alguna capacidad susceptible de servir de cámara enrarecida, el cual, puesto en comunicación con el receptor del anemómetro, permitirá determinar en

cualquier momento la relación entre las divisiones del papel y las presiones manométricas, tabulándose por otra parte estas últimas en función de la velocidad del viento, por comparación con las indicaciones de un anemómetro portátil de Daloz adquirido con este objeto. También servirá la propia cámara para ensayar en diversas condiciones el grado de aperiodicidad de los registros de velocidades, a fin de tener idea exacta de la significación de cada una de las ráfagas registradas.

Resultados obtenidos desde junio a noviembre de 1913

Como se puede ver por las hojas que aquí se exhiben, los resultados compensan el esfuerzo hecho para poner en estado de funcionamiento el anemómetro del Observatorio Fabra.

Como muestra del análisis que el aparato permitirá hacer de las corrientes de aire, presento aquí algunos anemogramas típicos trazados desde junio a noviembre de 1913, de los cuales se puede deducir la diversa textura del viento según las épocas y circunstancias. Para las referencias de tiempo y paralaje de las plumillas, se ha recortado una plantilla cuyo perfil es la curva que pasa por todas las posiciones que aquéllas pueden ocupar en un momento dado; esta curva se ha obtenido moviendo a mano simultáneamente todas las piezas de los órganos inscriptores, y se ha reproducido con un lápiz en la posición correspondiente a $0^h = 24^h$ de cada día, lo cual separa los diferentes días del mes, y al propio tiempo da a simple vista idea suficiente de la correspondencia entre las cuatro plumillas en un instante cualquiera.

La primera serie corresponde a los días 18 a 22 de julio último, y constituye una hermosa muestra de la marcha de la brisa marina, con dirección constante del SW. Por la noche, casi calma; la veleta se mueve, no obstante, señalando un ligerísimo terral del NE. en las primeras horas de la mañana. Hay que advertir que el Observatorio Fabra está bastante al abrigo del viento de tierra. Este tipo de brisa corresponde a tiempo claro, de calmas generales, sin más variaciones barométricas que las producidas por el calor. El higrómetro se ha mantenido alto, y la distribución de temperaturas normal:

La segunda serie, del 18 al 30 de junio, es muy parecida a la primera; son también dominantes las brisas marinas, pero persistiendo, durante largos intervalos, vientos flojos del 3.° y 4.° cuadrantes, debidos a pendientes barométricas pronunciadas, y que, mezclándose con la brisa, le hacen perder su constancia, comunicándole la apariencia de ráfagas. Este tipo ha sido frecuente en todo el verano último, distinguiéndose por oscilaciones higrométricas mayores que las del mes de julio, y por algunas turbonadas.

Las series 3.ª y 4.ª corresponden a un régimen de tormentas locales, típico en los días 23, 24, 28, 29 y 30 de agosto. Si bien la brisa ha predominado en algunos momentos, prevalecen en los anemogramas turbonadas de una o dos horas

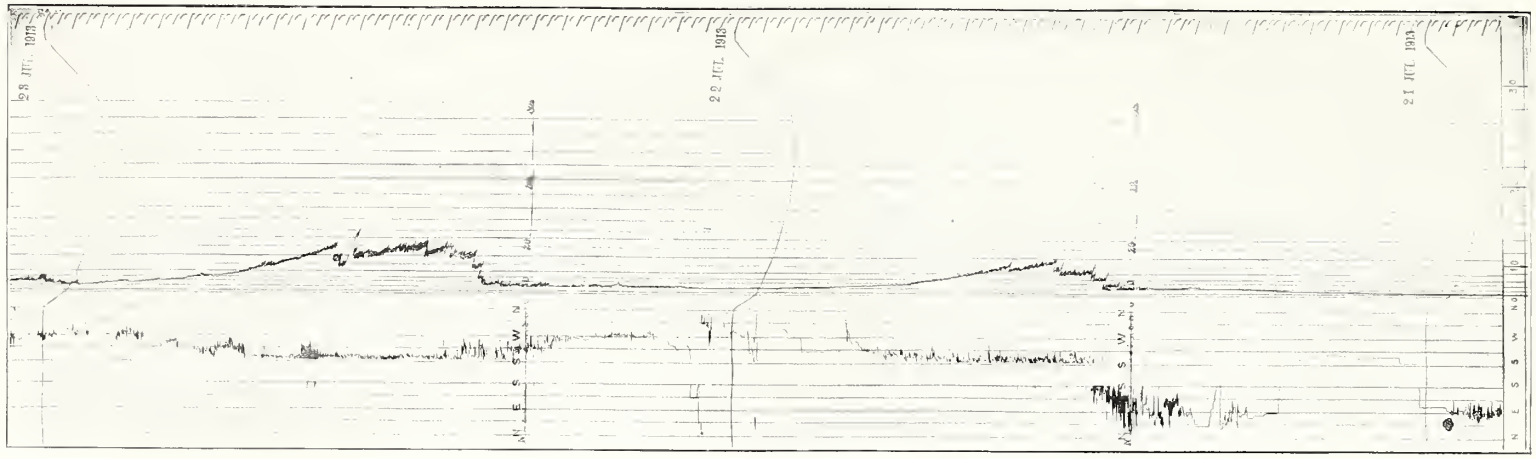
de duración, con la veleta rolando sucesivamente a todos los vientos, lo cual indica claramente el carácter vorticoso de estas tormentas. Durante este período, las oscilaciones del termómetro y del higrómetro han sido bruscas, y se han producido chubascos aislados en todo el Norte de la Península.

Las series 5.ª a 8.ª corresponden ya a las grandes depresiones ciclónicas de otoño con borrascas del Oeste, debidas al paso de mínimos barométricos por el Norte de Europa. Entre los muchos ejemplos que merecen mención especial, es notable la gráfica del 21-22 de Octubre, obtenida durante el paso de una depresión secundaria por Barcelona. Todo este período se ha señalado por vientos persistentes y lluvias en toda España, con oleadas de frío que han invadido por el Norte nuestra península.

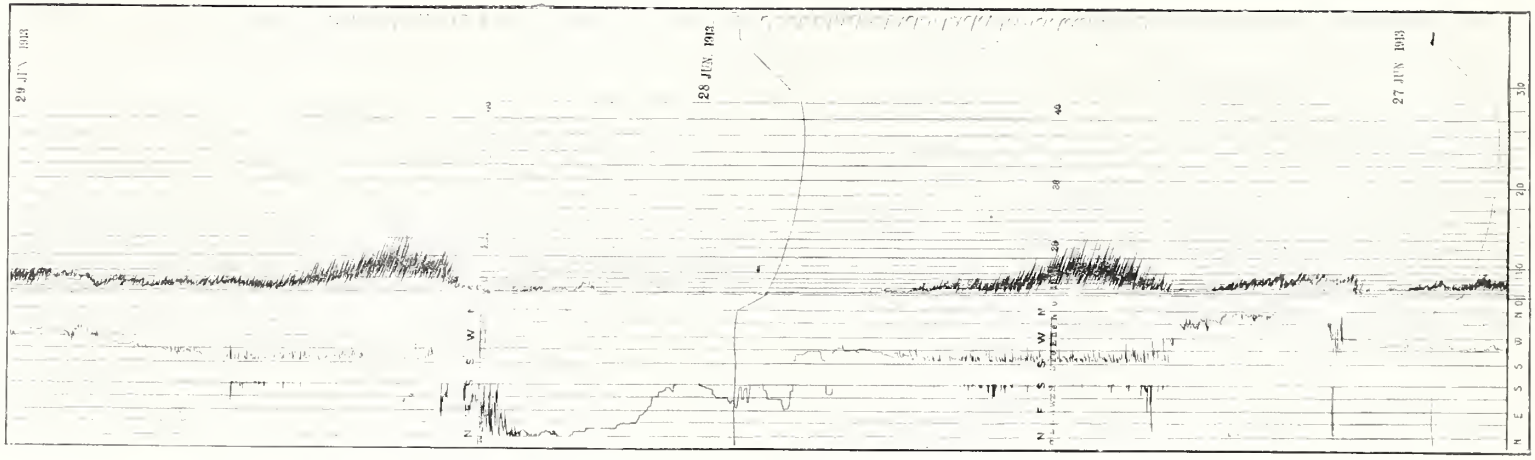
Con relación a estos vientos ciclónicos y a su manera de actuar en el emplazamiento del Observatorio, he de llamar la atención sobre una circunstancia notable que se ha hecho patente con la reforma de nuestro anemómetro. En un mismo período tormentoso, el viento puede presentar tres características diferentes: 1.ª, intensidad casi constante, con dirección casi fija; 2.ª, intensidad variable por ráfagas, sin ser nunca nula, en cuyo caso la dirección oscila entre estrechos límites; 3.ª, intensidad representada por fuertes ráfagas aisladas, con breves momentos de calma absoluta, en cuyo caso la veleta indica sucesivamente todos los rumbos. Las tres fases se siguen en diverso órden, y a veces están separadas por largos intervalos de remisión relativa del viento; cada una de ellas puede durar varias horas y estar completamente diferenciada de las otras, como ocurre en la tramontanada del 22 de octubre y en los temporales del 7 de noviembre. El estudio de semejante fenómeno constituirá uno de los problemas integrantes del plan de observaciones anemométricas en nuestro Observatorio Fabra.

En vista del resultado obtenido, espero que la Academia dará por bien empleado el pequeño sacrificio hecho para reformar y poner en funciones el anemómetro. De este sacrificio, por lo que toca a la intervención personal, corresponde una buena parte al Dr. Jardí, que no ha cejado en la tarea de vencer muchas dificultades de detalle, y otra no menor a nuestro relojero Sr. Juillard, que con la habilidad que todos le reconocemos ha realizado un trabajo digno de todo encomio.

Observaciones.—Las láminas que acompañan a esta nota comprenden sólo fragmentos de los anemogramas a que la misma se refiere. En las gráficas, las señales horarias corresponden a horas, medias horas y cuartos, según su longitud. El tiempo crece de derecha a izquierda. Las escalas de direcciones y velocidades son las que figuran a la derecha de cada grabado, debiéndose hacer caso omiso de las escalas no corregidas que aparecen en medio del papel, y que correspondían al aparato antes de su reforma.



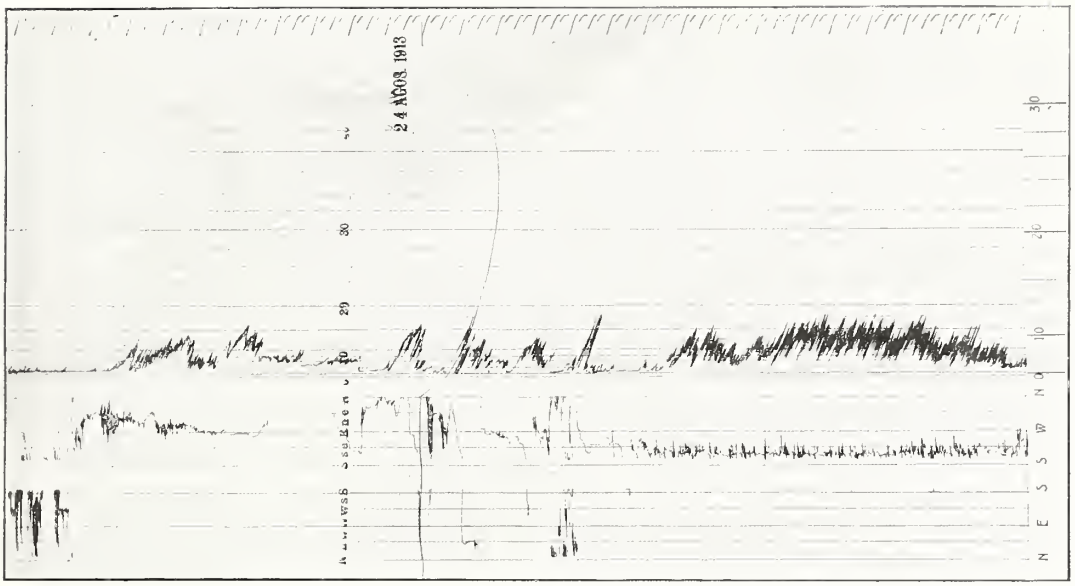
1.—Brisa simple con atmósfera tranquila (21 y 22 de julio de 1913)



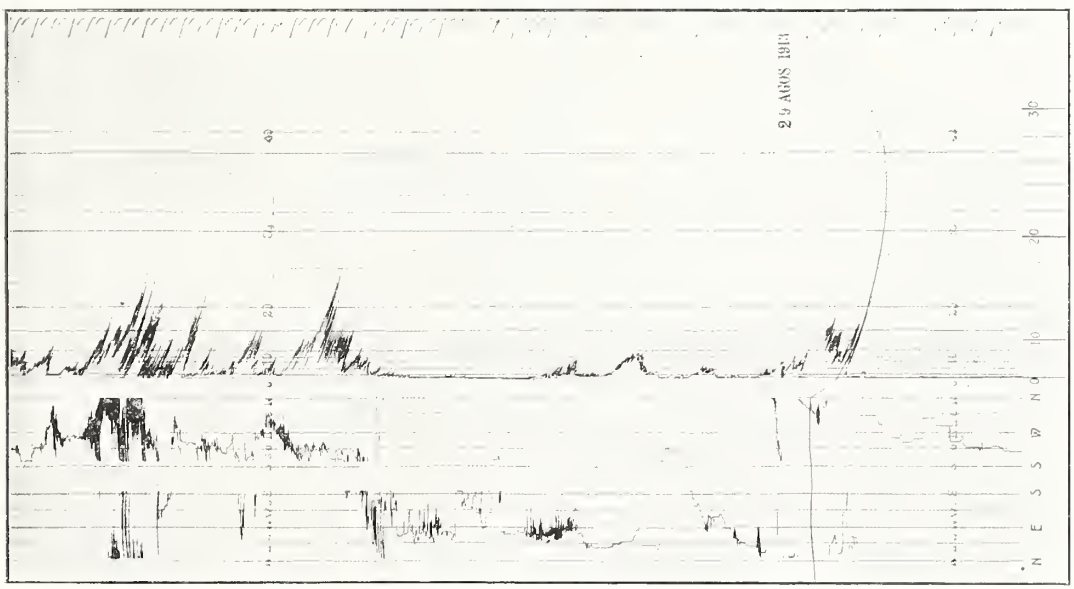
2.—Brisa ligeramente perturbada por depresiones barométricas (27 y 28 de junio de 1913)

TIPOS DE BRISA MARINA (MARINADA)

1/4 tamaño natural



3.—Pequeñas tormentas alternando con la brisa (23 24 de agosto de 1913)

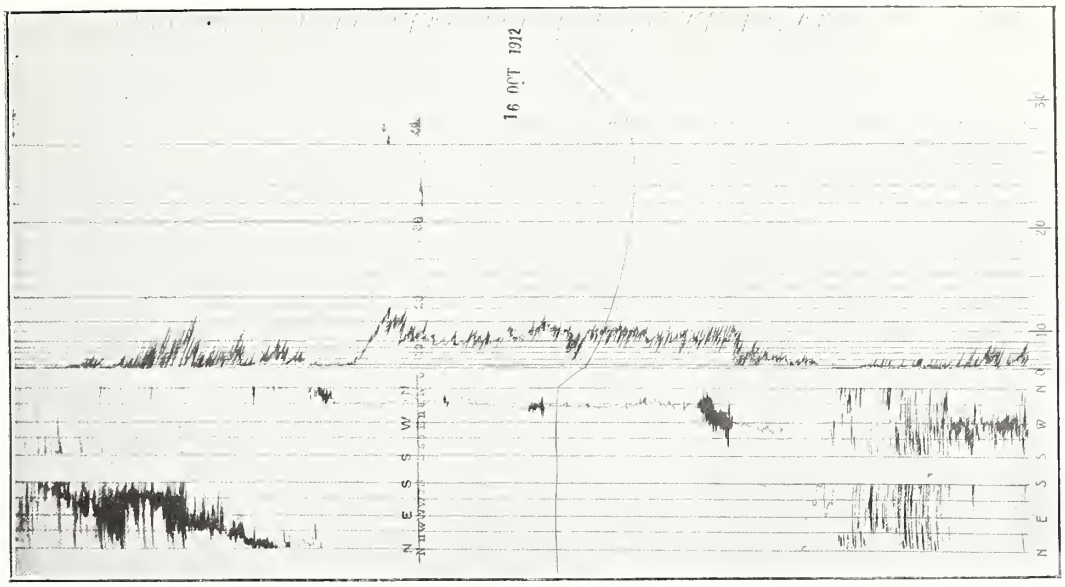


4.—Pequeñas tormentas con tiempo en general cubierto (29 de agosto de 1913)

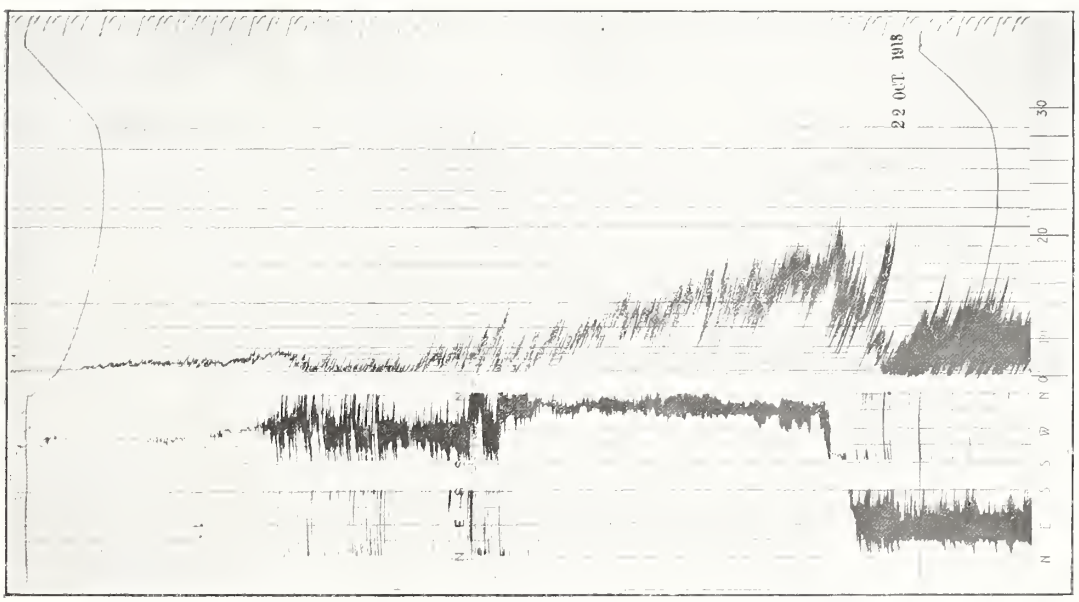
RÉGIMEN DE TORMENTAS LOCALES

1/3 tamaño natural

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



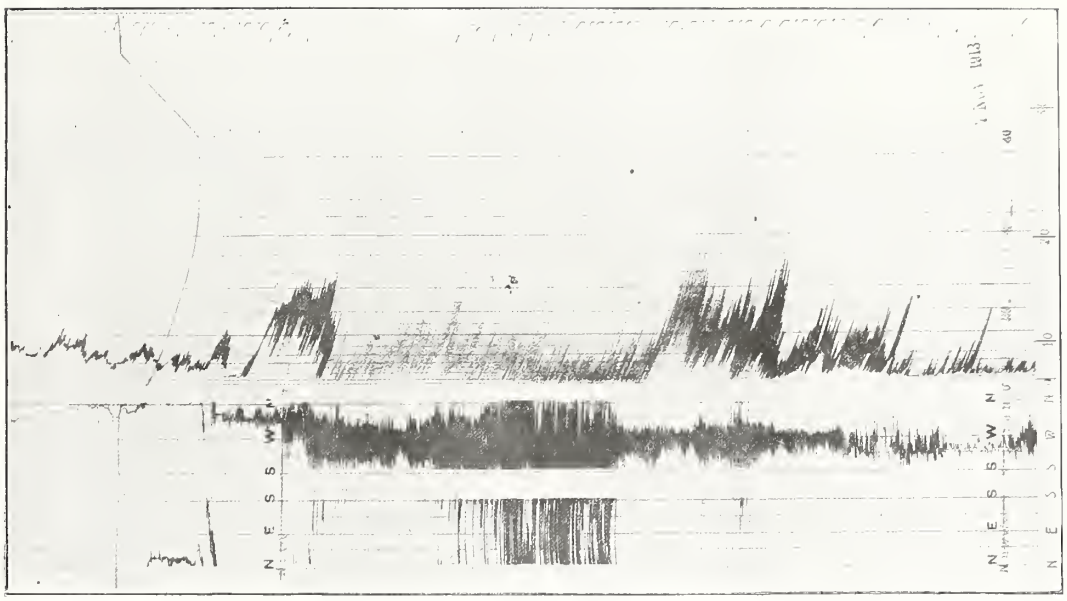
5.—Ejemplo de viento casi constante del N. W (15-16 octubre 1913).



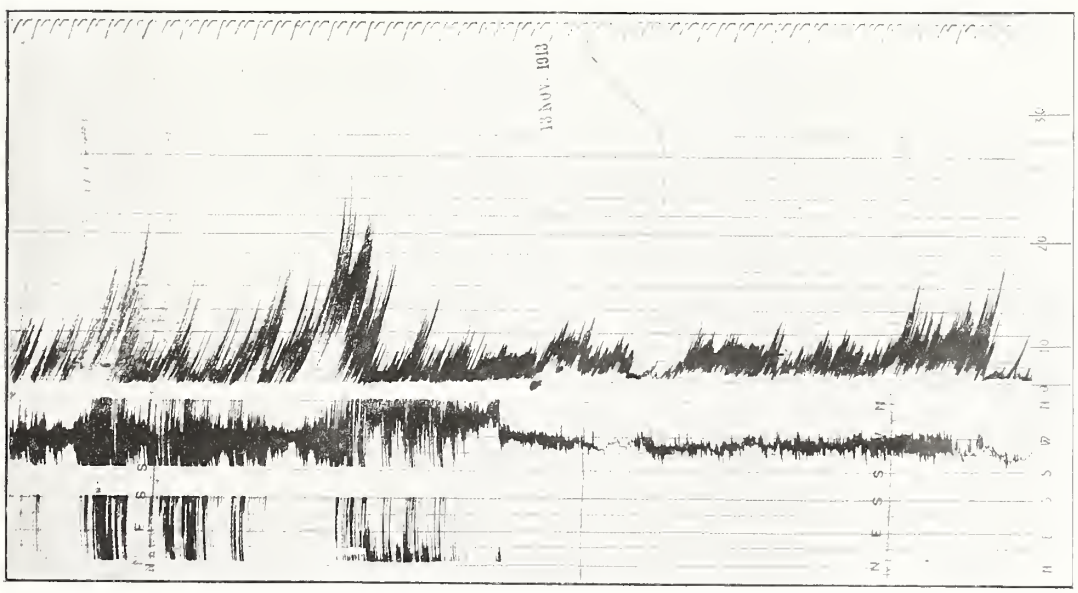
6.—Paso de un mínimo secundario por Barcelona (21-22 de octubre de 1913).

TORMENTAS GENERALES DE OTOÑO

1/3 tamaño natural



7.—Diferente estructura de las ráfagas durante los temporales del 7 y 8 de noviembre de 1913.



8.—Temporal del 13 de noviembre de 1913.

TORMENTAS GENERALES DE OTOÑO

1/3 tamaño natural

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES
DE BARCELONA
TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 29

ESTUDIO DE ALGUNOS FENÓMENOS DE FOTOMETRÍA HETEROCROMÁTICA

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. RAMÓN JARDÍ Y BORRÁS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. EDUARDO FONTSERÉ

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LOPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63
1914

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 29

ESTUDIO DE ALGUNOS FENÓMENOS DE FOTOMETRÍA HETEROCROMÁTICA

MEMORIA LEÍDA POR EL ACADÉMICO ELECTO

DR. D. RAMÓN JARDÍ Y BORRÁS

en el acto de su recepción

Y

DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL ACADÉMICO NUMERARIO

DR. EDUARDO FONTSERÉ

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1914

ESTUDIO DE ALGUNOS FENÓMENOS

DE

FOTOMETRÍA HETEROCROMÁTICA

MEMORIA

LEÍDA POR EL

Dr. D. Ramón Jardí y Borrás

en el acto de su recepción, el día 18 de enero de 1914

Señores Académicos:

Cuando, siendo todavía niño, comencé a saludar los primeros rudimentos de la Ciencia y, particularmente, cuando al terminar los estudios del Bachillerato encaminé mis pasos hacia nuestra querida Facultad, llamó ya mi atención y sentí cierta simpatía por todo cuanto tiene relación con las Ciencias Físicas y Exactas. A medida que adelantaba en mis estudios, y que mis conocimientos científicos se iban ampliando, aquella simpatía fué convirtiéndose en admiración y respeto. Admiraba a todos aquellos de mis Profesores que por su talento y su saber habían sido premiados con un puesto en esta Real Academia, y este respeto y veneración se extendía a todos los restantes Académicos aún sin conocerles, sólo porque dedicaban sus esfuerzos al estudio de la Ciencia de mis pobres aficiones. Terminada mi carrera, y ocupando un cargo modesto en nuestra Facultad, no decayó ni un momento, antes al contrario, aumentó considerablemente la alta consideración que sentía por esta Academia que hoy se digna recibirme.

Pero nunca soñé ni pasó por mi mente que yo algún día pudiese venir a ocupar un lugar tan honroso como el que me ofrecéis. Mas el tiempo ha transcurrido y sin saber por qué me veo hoy llamado a sentarme a vuestro lado. ¿Qué ha pasado? ¿Es que para ser Académico no se necesitan aquellos dones de talento y saber que yo me imaginaba? ¿Es que yo tal vez los he adqurido? No: cuando yo me examino a mí mismo y me comparo con vosotros, cuando leo y medito vuestros trabajos e imagino los que yo puedo realizar, hallo notable diferencia a vuestro favor; sólo una alta dosis de benevolencia para conmigo puede dar explicación a vuestro llamamiento.

Y, ¿qué puedo hacer para demostraros el profundo agradecimiento que siento, por la distinción con que me honráis? Desde luego, no más que daros en este momento rendidas gracias, y manifestaros mi firme propósito de poner todos mis esfuerzos al servicio de esta Corporación. Si a pesar de mis deseos, de mi firme voluntad, no logro cumplir con mi deber, permitidme también que de-

cline en vosotros una buena parte de la responsabilidad por haberme elegido sin dotes para ello.

Grandes han de ser los escollos con que voy a tropezar para desempeñar la misión que me confiáis, y el primero se me presenta en esta primera manifestación de mi vida académica. Previene el Reglamento, que el académico electo lea un trabajo original en el solemne acto de su recepción, y en esto precisamente, encuentro la primera dificultad. Ni mis conocimientos me permiten elevarme a las alturas que requiere el derecho de dirigiros la palabra, ni los trabajos que hasta aquí llevo realizados en el campo de la experimentación son de tal importancia, que con ellos pueda corresponder cual desearía al honor que me habéis hecho.

De entre mis últimas investigaciones, y ya que otro presente no pueda haceros, permitidme que escoja una que si no es importante por lo que yo haya podido aportar a la misma, lo es, y muchísimo, por la trascendencia que entraña para muchas ciencias de la Naturaleza; me refiero a la medición de la intensidad de la luz cuando ésta no está formada por rayos de un mismo color.

Todos conocéis sobradamente esa extensa gamma de vibraciones, de naturaleza electro-magnética, conocida con el nombre general de energía radiante. El carácter distintivo de tales vibraciones es su longitud de onda y ésta alcanza los límites más extremos, desde las ondas hertzianas cuya longitud llega a ser de varios kilómetros, hasta los rayos llamados secundarios, los cuales, según las recientes e ingeniosas experiencias de Laue, se ha comprobado que en naturaleza no difieren absolutamente de la luz, pero cuya longitud de onda es sólo del orden de cienmillonésimas de centímetro. Quedan solamente dos espacios, o mejor dicho, dos límites de valores de la longitud de onda, entre los cuales no se conocen las vibraciones, pero no hay duda de que estas lagunas se rellenarán y que el físico hallará medios adecuados para excitar la producción de estas radiaciones todavía hoy desconocidas.

En apoyo de esta última afirmación, cabe decir que en la memoria de todos vosotros está todavía la fecha en que Hertz materializó e hizo patente la existencia real de las ondulaciones sólo previstas teóricamente por Maxwell, y mucho más reciente aun es el descubrimiento de los rayos secundarios, cuya naturaleza de carácter ondulatorio periódico no se ha demostrado hasta hace poco más de un año. Con estos pasos de gigante, es de esperar que pueda en breve llegarse a completar la gamma etéreo-vibratoria.

Tan gran variedad de vibraciones no pueden menos de producir también efectos muy distintos: unos se manifiestan actuando debidamente sobre aparatos especiales llamados detectores o reveladores de ondas, otros producen efectos caloríficos que acusan múltiples disposiciones físicas, otros tienen propiedades químicas, produciendo la descomposición de ciertas substancias o bien provocando la composición de otras, y por fin otro grupo de radiaciones impresionan nuestra retina produciendo la sensación luminosa.

Muy extenso es el estudio de todas estas radiaciones; pero en el presente trabajo voy a ocuparme únicamente de las que he citado en último lugar o sea de las radiaciones luminosas, y aun, con respecto a éstas, sólo de la peculiar propiedad de excitar más o menos nuestros órganos visuales. En una palabra: voy a tratar exclusivamente de las curiosas propiedades fotométricas de las radiaciones, y en particular del caso en que presentan pronunciada coloración.

La sensación luminosa es exclusivamente fisiológica; pero dependiendo la excitación de las propiedades físicas de la luz correspondiente, cabe estudiar el problema desde el punto de vista físico, dejando para los fisiólogos el trabajo de interpretar las curiosas propiedades que de tal estudio resultan.

Para mejor guiarme en la exposición, dividiré en tres partes mi trabajo. En la primera expondré algunas generalidades relativas a los procedimientos fotométricos; relación que tal vez resulte aquí extemporánea por referirse a fenómenos y métodos que os son bien conocidos, pero que me ha servido de punto de partida para elegir entre ellos los más adecuados a la naturaleza de este problema.

La segunda parte la dedicaré a resumir los fenómenos más importantes relativos a la fotometría hetero-cromática, y los experimentos más interesantes verificados hasta el día para poner de manifiesto el estado del problema. Y por fin, en la tercera parte describiré los experimentos que he verificado durante el año de 1913, gracias al material escogido y abundante por cierto, que posee el Laborotorio de Física de nuestro primer centro docente, y los resultados obtenidos.

I

Siendo la energía radiante un movimiento vibratorio, parece lógico y natural medir su intensidad por la cantidad de energía que contiene, expresada en ergs-centímetros y si en particular se refiere a la energía que incide sobre una superficie, en erg-centímetro cuadrado; mas de esta manera de expresarla no es cómoda ni práctica, por lo que se prefiere medir la referida intensidad por los efectos que produce, los cuales, en el supuesto de que nos refiramos a radiaciones espectrales, serán luminosos, caloríficos o químicos. Como, por otra parte, no existe la misma proporcionalidad para todas las radiaciones entre los tres efectos, resulta que deberemos considerar separadamente para cada haz de energía sus intensidades luminosa, calorífica y química.

Las radiaciones caloríficas y químicas producen efectos físicos o químicos susceptibles de medida exacta, independientemente de la causa que los produce, por lo cual la intensidad de aquéllas vendrá medida por la magnitud de sus efectos siempre que éstos se realicen en condiciones apropiadas.

No sucede lo mismo para las radiaciones luminosas. Nuestro ojo no posee la aptitud de apreciar, ni siquiera con relativa aproximación, si de dos iluminaciones cuya sensación recibe simultánea o sucesivamente, es una de ellas un número

de veces mayor o menor que la otra. Las experiencias verificadas con el fin de apreciar esta cualidad del ojo humano han dado para diversos observadores los resultados más diversos, pues aun personas habituadas a trabajos fotométricos cometen errores que pasan del 100 por 100. Ocurre en este caso que la intensidad de una sensación luminosa viene medida por la intensidad de la radiación que la produce, y vice-versa, medimos la intensidad de la radiación por la de la sensación luminosa correspondiente; aparentemente, nos hallamos, pues, en un círculo vicioso, del que nos permiten salir satisfactoriamente nuevas propiedades del ojo y de las mismas radiaciones.

La ineptitud del ojo humano para apreciar cuantitativamente la intensidad relativa de dos iluminaciones tiene, sin embargo, una excepción para el caso particularísimo en que aquéllas sean iguales. Colocando dos superficies iluminadas en condiciones convenientes, valiéndose de dispositivos apropiados para que el ojo pueda compararlas simultánea o sucesivamente, podremos apreciar por la simple sensación fisiológica cual de las dos es más intensa, y haciendo aumentar o disminuir la intensidad de una u otra, apreciaremos también con satisfactoria aproximación el momento en que ambas iluminaciones sean iguales.

Si por propiedades conocidas de las radiaciones, o por otros medios físico-mecánicos cualesquiera, hacemos que los cambios de intensidad de una de las iluminaciones que se comparan sigan una ley conocida cualquiera, podremos formar, partiendo de la igualdad, una iluminación que sea n veces mayor o menor que la otra, y vice-versa, partiendo de iluminaciones desiguales podremos alterar una u otra, o las dos a la vez, hasta que nuestro órgano visual las aprecie como iguales, siendo entonces fácil deducir el valor relativo de las iluminaciones primitivas.

Como puede notarse, el ojo no sirve en manera alguna como instrumento de medida, sino que desempeña el mismo papel que los aparatos llamados de cero en las medidas eléctricas. Podría compararse a un galvanómetro diferencial que no tuviera más graduación que la señal de la posición de equilibrio, y que al propio tiempo se usase para medir resistencias eléctricas por el método del reostato de Wheatstone.

Debe observarse que siendo en general complejas las radiaciones luminosas, es decir, constando, no de vibraciones de una longitud de onda única, sino de longitudes muy distintas, la ley de variación de su intensidad debe ser exactamente la misma para todas ellas, pues de lo contrario se alterarían las cantidades relativas de unas y otras y por consiguiente cambiaría la naturaleza de la radiación integral. Fácilmente se deduce de cuanto acabamos de decir que todo método fotométrico debe constar: 1.º de un dispositivo para presentar al ojo las iluminaciones que se trata de medir y comprobar y 2.º de un procedimiento adecuado para hacer variar la intensidad de una o de las dos sensaciones luminosas a la vez, según leyes conocidas. Con arreglo a estos dos puntos de vista diferentes, debe establecerse toda clasificación racional de los métodos y procedimien-

tos usados en fotometría, y en ellos está fundada la que exponemos a continuación.

A.—Clasificación de las maneras de establecer la comparación de dos iluminaciones.

1.° *Por comparación directa o método de igual claridad.*—En este método o procedimiento de comparación, el ojo recibe siempre y simultáneamente dos sensaciones luminosas, que, procedentes de los dos focos que se trata de comparar, impresionan regiones distintas pero contiguas de la retina; variando la intensidad de una de las iluminaciones o de las dos a la vez, se procura que ambas iluminaciones produzcan en el ojo la misma sensación luminosa.

Según el dispositivo adoptado, cabe establecer las cinco subdivisiones siguientes:

a.—Método en el cual se observa la igual intensidad de iluminación de dos superficies mates, que reciben la luz de los focos que se trata de comparar, en igualdad de condiciones. (Fotómetros de Bouguer, Foucault, Lambert, Rumford, Ritchie, Viole, Joyl, Martens, Bechstein, etc)..

b.—Método en el que los rayos procedentes de un foco luminoso penetran directamente en el ojo, y los del otro después de sufrir una reflexión. (Fotómetros de Bunsen, Swan, Hesehus, Lummer-Brodhun en sus dos variedades de igualdad y de contraste, Weber, etc.)

c.—Método en el que los dos focos luminosos producen respectivos sistemas de franjas de interferencia entre dos superficies muy próximas, uno por reflexión y otro por refracción; ambos sistemas se superponen de manera que las franjas brillantes de uno coinciden con las obscuras del otro. Cuando los dos sistemas adquieren la misma intensidad, resultan complementarios, y el campo aparece uniformemente iluminado. (Fotómetros de Fuchs, Lummer, etc., aplicados especialmente a la pirofotometría).

d.—Métodos fundados en la polarización de la luz.

La comparación puede establecerse de dos maneras diferentes:

α) El campo fotométrico está formado por un bicuarzo de Soleil sobre el que inciden las dos luces polarizadas en ángulo recto, apreciándose la igualdad de intensidad por la desaparición del tinte coloreado (Babinet).

β) Aparatos fundados en el empleo del polaricopio de Savart. El doble sistema de franjas superpuestas desaparece completamente por resultar aquéllas complementarias, cuando las iluminaciones que se comparan adquieren la misma intensidad. (Wild).

e.—Método en el cual se observan directamente los objetos luminosos mismos o sus imágenes obtenidas en condiciones especiales. Sirven especialmente para medir el brillo. Pertenecen a este tipo la mayor parte de los fotómetros estelares. (Wollaston, Zöllner, Chacornac, Wheatstone, etc.).

2.° *Método del centelleo.*—Este procedimiento de apreciar la igual intensidad de dos iluminaciones fué descubierto por Rood en 1893, y no ha sido

estudiado y generalizado sino en tiempos recientes. El campo fotométrico aparece completamente iluminado, de una manera alternativa y rápidamente variable, por las dos iluminaciones que se trata de comparar; tal cambio de iluminación excita en el ojo una sensación de centelleo que desaparece para una *rapidez de cambio determinada* cuando las dos iluminaciones adquieren la misma intensidad.

Como en el método anterior, cabe también la subdivisión de éste según la manera de producir los eclipses y reapariciones alternados de luz:

a.—Empleo de discos sectores alternativamente recortados, que girando con velocidad uniforme detienen de una manera alternativa la marcha de los rayos. (Rood-Withman, Krüss, etc.).

b.—La superficie mate iluminada se mueve, ya sea por un movimiento alternativo, ya por un movimiento continuo de rotación. (Simmance y Abady, Krüss, Dow).

c.—Los rayos procedentes de las superficies iluminadas fijas son enviados alternativamente al campo de visión por medio de un sistema de prismas en movimiento. (Bechstein).

3.° *Método de la frecuencia crítica, o de persistencia de la visión.* — En el método anterior, se puede lograr la desaparición del centelleo, no sólo por la igual intensidad de las dos iluminaciones, sino también por una rapidez de cambio suficientemente elevada. El principio fundamental del método de la frecuencia crítica es que dos iluminaciones serán iguales cuando el centelleo producido por ellas alternando con la obscuridad, desaparece para la misma frecuencia crítica o para el mismo número de cambios por segundo.

La mayor parte de los dispositivos para el método del centelleo son aplicables al de frecuencia crítica, pero es preciso que la velocidad pueda ser mantenida rigurosamente constante por largo tiempo, y a ser posible que se disponga de medios para medirla.

4.° *Método de igual agudeza visual.*—Fúndase este procedimiento de comparación en que dos iluminaciones adquieren el mismo valor o son iguales, cuando permiten distinguir justamente los mismos detalles de un dibujo o trazado cualquiera. Utilízanse comunmente como elemento de comparación caracteres o signos impresos en negro sobre fondo blanco. Colocados éstos a una distancia conveniente del ojo, se debilita de una manera continua la iluminación, o bien por el contrario, se ilumina cada vez con más intensidad, hasta que desaparezca o aparezca algún detalle convenido, obteniéndose así la iluminación crítica o iluminación de igualación.

Los aparatos especiales construidos para la aplicación de este método son poco numerosos, siendo la causa principal la escasa precisión, además de que, dada la sencillez del principio fundamental, puede improvisarse el dispositivo en caso necesario. No obstante, merecen citarse: el aparato de Houston y Kennelly, que sus autores designan con el nombre de medidor de iluminaciones (Beleuchtungsmesser); otro de Trotter, que se llama iluminómetro; el lúxmetro de

Wybauw; así como los dispositivos Krüss, Fleming, Steinmetz y Ryan, Mace de Lepinay y Nicati, etc.

Dentro del mismo método, formando si se quiere grupo aparte, deben incluirse los procedimientos llamados de extinción, en el que la impresión luminosa, generalmente punctiforme, se debilita hasta la desaparición completa. Tal manera de operar se aplica casi exclusivamente a las medidas astronómicas. (Fotómetros de Pritchard, Pickering, etc.).

5.° Deben reunirse en un quinto grupo algunos fotómetros o métodos fotométricos para usos especiales, como por ejemplo los destinados a la medida de la intensidad de luces instantáneas como las chispas eléctricas, los aparatos integradores y otros que no tienen cabida en los métodos anteriores.

6.° *Fotómetros no fisiológicos,* en los cuales se aprecia la igual intensidad de dos radiaciones:

a) por sus propiedades químicas (fotómetros químicos y fotográficos de Bunsen, Witwer, Marchand, Stelling, Abney, etc.)

b) por sus propiedades físicas, especialmente fotoeléctricas (fotómetros de selenio de Siemens, fotómetros y pirofotómetros de Fery, fotómetro ionizante de Elster y Geitel, bolómetro, etc., etc.).

c) por sus propiedades físico-químicas (fotómetros físico-químicos de Becquerel, Egaroff, etc., fundados en la variación de la f. e. m. de una pila por la acción de la luz).

7.° *Los espectrofotómetros,* o fotómetros especiales para comparar las intensidades luminosas de dos focos para una misma región del espectro. Por la manera de establecer la comparación, todos caen dentro del método de comparación directa, y por la manera de presentar las iluminaciones al campo pueden dividirse en la siguiente forma:

a) Espectrofotómetros que producen dos espectros contiguos y paralelos, ya sea por una sola rendija o por dos independientes; por un diafragma especial que forma el campo del fotómetro se dejan visibles las partes que se quieren comparar. (Wievordt, Crova, Glan, etc.).

b) Aparatos en que la igualación se consigue por la desaparición de las franjas de Fizeau y Foucault (Viole).

c) Aparatos en que la igualación se consigue por la desaparición de las franjas de Savard (Wild Wagner).

d) Aparatos espectrofotométricos que utilizan el prisma de Lummer-Brodhun (Krüss, Lummer-Brodhum).

e) Aparatos en los que el campo lo forma el biprisma de Martens (Koenig, Martens y Grunbaum).

f) Aparatos en los que sólo se comparan las radiaciones que atraviesan ciertos medios absorbentes (Aparato de Weber y otros).

Permitidme que, como paréntesis, exponga ciertas particularidades propias de algunos de los métodos expuestos, porque aparte del interés que ofrecen en sí

mismos, han sido utiilzados en la investigación experimental que forma la tercera parte de este trabajo.

Poco voy a decir del método de comparación directa, que aun cuando es el más comunmente usado, es también por la misma razón el más generalmente conocido. Por poco que se haya trabajado por este método, se reconoce la conveniencia de que las iluminaciones a comparar se hallen en inmediato contacto, sin que se forme línea alguna de separación más obscura o más brillante, para alcanzar un máximo de precisión; precisamente para este fin han sido modificados muchos aparatos antiguos, de lo que ha resultado una gran variedad de modelos diferentes. El fondo que rodea el campo fotométrico debe ser lo más obscuro posible, el ojo no ha de estar fatigado, etc., etc. Respecto al valor más apropiado para establecer la comparación, Upperborn ha hecho investigaciones con el fin de estudiar el máximo de sensibilidad, encontrándolo hacia los 30 lux.

Para usar el método del centelleo, deben tomarse ciertas precauciones que se refieren al valor de la velocidad y que se deducen de las consideraciones siguientes:

Queda dicho que la desaparición del centelleo puede ser debida a dos causas, que corresponden a los principios fundamentales del método del centelleo propiamente dicho y de frecuencia crítica; estas causas son la igualdad de las dos iluminaciones que alternan o un valor suficientemente grande de la frecuencia del cambio. Veamos la ley que siguen estas desapariciones.

Supongamos que se comparan por el método del centelleo dos iluminaciones: una, que llamaremos A, constante, y la otra B, que haremos variar creciendo desde un valor notablemente inferior al de A hasta un valor superior. Para una rapidez de cambio pequeña, a medida que la intensidad de B se va aproximando a la de A, el centelleo se va debilitando, pasa por un mínimo para $A = B$ y vuelve a aumentar a partir de este valor. Para una frecuencia algo mayor, el centelleo, en su valor mínimo, es menos perceptible que antes, y va disminuyendo hasta que para un valor conveniente de la frecuencia, que corresponderá a una *velocidad crítica* del aparato, este mínimo se hace nulo y corresponde, por lo tanto, a $A = B$. Finalmente, para una velocidad mayor que esta última, el centelleo desaparece antes de alcanzar la igualdad de las dos iluminaciones, y el campo permanece fijo y uniformemente iluminado para volverse nuevamente centelleante a partir de un valor de B superior al de A.

Suponiendo que la intensidad del centelleo pudiese expresarse en un sistema de unidades y representando gráficamente los resultados experimentales tomando por abscisas las intensidades de la iluminación variable y por ordenadas las intensidades del centelleo, resultarían curvas como las de la figura 1.ª

Según se desprende de lo dicho, al verificar una medición por este método, será indispensable buscar antes la velocidad crítica correspondiente, que varía según las condiciones de iluminación, color de la misma, estado del ojo, etc. El pro-

cedimiento que en mis investigaciones he seguido para determinarla, es el siguiente: Con una velocidad notablemente superior a la crítica, ajustaba la disposición del sistema de regulación fotométrica de manera que quedara en una posición media entre las dos que correspondían a la desaparición y reaparición del centelleo; disminuyendo la velocidad se alcanzaba nuevamente el campo centelleante y ajustaba de nuevo como antes la posición del regulador de la intensidad; si la velocidad alcanzada no era la crítica, continuaba disminuyéndose hasta conseguir que el intérvalo de intensidad de la iluminación variable se redujera lo más posible, lo que se conseguía con dos o tres tanteos cuando más.

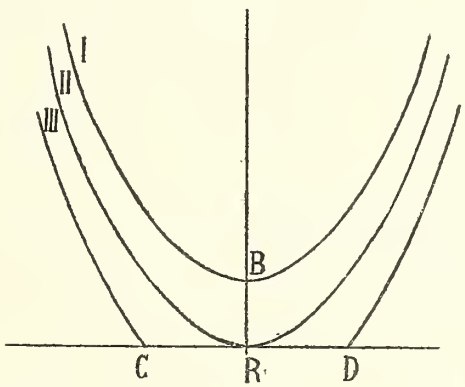


Fig. 1.ª

Representaeión gráfica de la variación de la sensación del centelleo con el cambio de intensidad de una de las iluminaciones para tres velocidades diferentes.

El punto *R* corresponde a la intensidad de la iluminación que permanece constante.

Las curvas I, II y III corresponden respectivamente: a velocidades inferior, igual y superior a la crítica.

En el método de la frecuencia crítica, Porter halló que entre el número n de cambios por segundo y la intensidad de iluminación I existía la relación

$$n = K \log I + p$$

en la que las constantes K y p tienen dos valores diferentes: unos para un valor de I inferior a 0,25 lux y otros para un valor superior.

El método de igual agudeza visual es muy poco usado, a causa de su escasa precisión, debido a varias causas. En primer lugar, es difícil apreciar con exactitud el valor exacto de la iluminación crítica; además, ésta es variable, no sólo para los diversos individuos, sino para uno mismo, dependiendo del estado de adaptación para la luz o la obscuridad, de la fatiga del ojo y de otras causas fisiológicas. No tienen tampoco todas las partes de la retina la misma agudeza visual. Kœnig ha estudiado la distribución de ésta en una retina normal, y en

cuentra que un ojo adaptado a la claridad (helladaptierten Auge) presenta un máximo de sensibilidad notablemente grande hacia la parte central, mientras un ojo adaptado a la obscuridad (dunkeladaptierten Auge) presenta sensiblemente la misma agudeza visual en todas las partes de la retina, con un mínimo poco pronunciado en el centro.

B.—Métodos para regular la intensidad de una iluminación.

1.° *Métodos fundados en la ley de la distancia.*—Todo foco luminoso, al enviar sus rayos normalmente a una superficie, produce sobre ésta una iluminación cuya intensidad varía en razón inversa del cuadrado de la distancia de la pantalla al foco luminoso. Si lo que se busca es la relación de intensidades intrínsecas I_1 e I_2 de los focos mismos, cuando éstos producen igual iluminación sobre el campo fotométrico colocados a las distancias d_1 y d_2 se cumple que

$$\frac{I_1}{{d_1}^2} = \frac{I_2}{{d_2}^2}; \qquad \text{de donde:} \qquad I_1 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 I_2.$$

En este principio se apoyan la generalidad de los fotómetros ordinariamente usados, cuya relación sería interminable.

2.° *Método fundado en la ley del coseno.*—En un limitadísimo número de fotómetros se regula la iluminación del campo apoyándose en que ésta varía proporcionalmente al coseno del ángulo de incidencia de los rayos luminosos.

3.° *Métodos fundados en el empleo de discos de sectores rotatorios.*—Apóyanse tales métodos en la siguiente ley de Talbot. "Cuando en un punto de la retina incide un rayo de luz intermitente, y regularmente periódica, y además la duración del período es suficientemente corta, prodúcese una impresión continua igual a la que resultaría si la luz que incide durante cada período estuviese uniformemente repartida en todo la duración de éste". La parte cualitativa de esta ley sirve ya de base a los métodos de comparación de centelleo y persistencia de visión; mas aquí debemos tener en cuenta además la parte cuantitativa. Si un rayo es periódicamente interrumpido por la parte llena de un disco de sectores, alternados con otros recortados, si designamos por n el número de grados que corresponde a la suma de los sectores que permiten el paso a la luz, y por I_1 e I_2 las intensidades del rayo total y del que en conjunto ha podido atravesar el disco, según la ley enunciada se tendrá:

$$\frac{I_1}{360} = \frac{I_2}{n}; \qquad \text{de donde:} \qquad I_2 = I_1 \frac{n}{360}.$$

Variando n, I_2 podrá pasar desde $\frac{I_2}{2}$ a cero. (Talbot, Babinet, Abney, Brodhun, Hilger, etc.).

Para que el procedimiento sea utilizable de una manera cómoda y práctica,

es necesario que la anchura relativa de los sectores pueda regularse y medirse estando éstos en movimiento.

Es digna de notarse la variante de este método introducida por Brodhum en su *Strassenphotometer,* en el que el sector es fijo y fácilmente regulable y el rayo giratorio por medio de un sistema de prismas de reflexión total convenientemente dispuestos.

4.° *Métodos fundados en los fenómenos de polarización de la luz.*—Sirve de base a los mismos la conocida ley de Malus:

$$I_2 = I_1 \cos^2 \varphi$$

Las dos luces que se comparan están polarizadas en ángulo recto; examinándolas por medio de un analizador, por ejemplo, un prisma de nicol, podrá siempre conseguirse, para un valor conveniente de φ, que

$$I_2 \cos^2 \varphi = I_1 \operatorname{sen}^2 \varphi; \quad \text{de donde:} \quad I_2 = I_1 \operatorname{tg}^2 \varphi.$$

Puede estar polarizada una sola de las luces, en cuyo caso, la intensidad de ésta es superior a la de la no polarizada, se podrá realizar:

$$I_2 = I_1 \cos^2 \varphi.$$

En este caso convendrá operar por el método de substitución. (Regularizan la luz por las leyes de la polarización los fotómetros de Arago, Bernard, Martens, Zölner, Wild y muchos otros).

5.° *Métodos que debilitan la iluminación empleando medios absorbentes de la luz.*—Cuando un rayo luminoso atraviesa un medio homogéneo de caras paralelas, la intensidad a la salida es

$$I_1 = K I$$

siendo K el coeficiente característico del medio. Si el rayo atraviesa sucesivamente varias placas absorbentes cuyos coeficientes de transmisión sean K_1, K_2... la intensidad final será:

$$I_n = K_1 K_2 \cdots K_n I,$$

o bien

$$I_n = K^n I$$

si $K_1 = K_2 = \cdots K_n$.

El empleo de láminas absorbentes de caras paralelas permite sólo obtener intensidades que varían de una manera discontinua; para obtener todos los valores

intermedios se completa el sistema por una cuña o un par de cuñas que formen un medio de espesor variable, el cual puede moverse perpendicularmente a la dirección del rayo. La luz transmitida valdrá:

$$I_1 = I e^{-\lambda x}$$

donde x es el espesor absorbente, y siendo éste proporcional a la distancia d del punto por donde pasa el rayo al filo de la cuña, podremos escribir:

$$I_1 = I e^{-K d}$$

Las láminas absorbentes han de tener la propiedad de no seleccionar los rayos, es decir, de no absorber unas radiaciones en proporción mayor que las otras. Constrúyense ordinariamente de vidrio ahumado; pero si se emplea únicamente para ennegrecerlo el carbón, la luz toma un tinte amarillo-rojizo a bajas intensidades, por lo que conviene mezclar con el carbón una pequeña cantidad de azul de cobalto que compense este defecto, formándose los filtros de tinte neutro (Maistre, Quetelet, Pitchard, Malosse, etc.).

Como modificación importante de los filtros de tinte neutro debemos mencionar los de Ives (1), formados por una lámina transparente rayada como una red de difracción, y cuyas partes obscuras absorben parte de la luz incidente. El coeficiente de absorción se calcula, no sólo por la relación entre la parte transparente y la parte opaca, sino también por la luz dispersada en los espectros de difracción.

6.º *Métodos de regulación fundados en el empleo de diafragmas.*—Colocados éstos delante de superficies o líneas uniformemente iluminadas, la cantidad total de luz que dejan pasar es proporcional a la superficie de los mismos.

Los diafragmas se aplican en diferentes casos: por ejemplo, en los tubos fotométricos usados para medir iluminaciones, en los trabajos fotográficos (Dow, Taylor, Spurge y Mucklow, etc.), delante de las lentes o sistemas ópticos (Herschel, Humboldt); debiéndose también considerar como diafragma, la rendija del colimador en las medidas espectrofotométricas (Wierordt).

Al hablar de mis trabajos experimentales en la tercera parte de este trabajo, expondré un procedimiento de regulación por este último procedimiento, que he utilizado en mis experiencias y no he visto descrito en ninguna parte.

Los métodos de regulación descritos pueden combinarse, en general, con cualquiera de los métodos fotométricos de comparación citados anteriormente; no obstante, algunos de ellos son completamente incompatibles: por ejemplo, en la comparación por frecuencia crítica o centelleo, no puede usarse la regulación por medio de sectores rotatorios, porque podrían resultar de tal combinación efectos estroboscópicos que perturban las observaciones.

---

(1) Phys. Review, Mayo 1911.

II

En la clasificación que acabamos de hacer de los métodos usados en fotometría, atiéndese únicamente a la noción de intensidad, haciendo caso omiso de las nociones de color y saturación que caracterizan un rayo luminoso.

Las radiaciones caloríficas y químicas tienen una sola manera de actuar sobre los aparatos reveladores de su existencia, como el bolómetro, la pila termoeléctrica, la placa fotográfica, etc., sin que sea posible deducir de la desviación del galvanómetro, ni de la cantidad de plata reducida, si el rayo es simple o compuesto, ni si pertenece a una u otra región del espectro. En cambio, las radiaciones luminosas, nos producen una sensación de color dependiente de la longitud o de las longitudes de onda de los rayos que las componen, independientemente de la intensidad.

Esta mayor complejidad de la sensación fisiológica introduce en la fotometría dificultades mayores de lo que podría suponerse a primera vista.

Como principio fundamental, debemos ante todo hacer constar que dos rayos luminosos cuya composición es distinta, y que, por consiguiente, producen sensaciones luminosas de distinto color, *son dos cantidades heterogéneas* y en el fondo *inconmensurables*.

Este principio, admitido por todos los autores, llevado a la práctica con todo rigorismo, limitaría enormemente el campo de la fotométrica. Raramente dos focos luminosos de naturaleza distinta, y aun focos iguales pero colocados en condiciones diferentes, emiten radiaciones de composición espectral idéntica. Sin embargo, para los fines de la fotometría cabe considerar como homocromáticos dos focos cuando es pequeña la diferencia de coloración de sus rayos, como sucede con las luces llamadas blancas o que no modifican sensiblemente el color propio de los objetos iluminados.

Pero aun en el caso en que las luces presenten muy distinta ocloración, no por ello tendremos que renunciar a la comparación de las intensidades relativas.

Si por extensión tratamos de comparar desde el punto de vista de su intensidad dos focos muy diferentemente coloreados, deberemos ante todo establecer un criterio de comparación, y decir que dos iluminaciones de diferente color *serán iguales* o las consideraremos como iguales en intensidad, cuando las impresiones retinianas que produzcan cumplan con tales o cuales condiciones, las cuales constituirán el principio fundamental del método fotométrico.

Es por consiguiente absurdo pretender que los resultados de las mediciones hechas valiéndose de métodos diferentes sean concordantes entre sí, y aún, como veremos más adelante, discrepan también las medidas verificadas por el mismo método si varían algunas de las condiciones en que han sido verificadas. Pero aun hay más: dos medidas entre las mismas iluminaciones, verificadas en igualdad absoluta de circunstancias y procedimientos, no dan siempre los mismos

resultados, pues no todos los ojos tienen la misma sensibilidad para los mismos colores.

En vista de esta incertidumbre en los resultados de la fotometría heterocromática, parece que ha de carecer de valor todo intento de medida precisa; mas el estudio de estas discrepancias y de las leyes a que obedecen presenta al físico y al fisiólogo un ancho campo de investigación. Precisamente de algunas de ellas nos vamos a ocupar inmediatamente.

Recordemos el principio fundamental de los métodos fotométricos citados en la primera parte.

La ley de Talbot, que sirve de fundamento al método del centelleo, no exige ni mucho menos que las dos iluminaciones que alternativamente se suceden en el campo del fotómetro presenten la misma coloración; por consiguiente, dos iluminaciones de diferente color comparadas por el método del centelleo serán iguales, cuando para una frecuencia de cambio lo más lenta posible, substituyan la sensación de centelleo por una impresión uniforme de coloración mixta.

Es más, este método es casi exclusivo de la fotometría heterocromática. Si las dos luces tuvieran exactamente la misma coloración y no existiese línea de separación entre las dos iluminaciones en el momento de cambiarse, si las iluminaciones fuesen exactamente iguales, el campo aparecería constantemente iluminado de una manera uniforme; no habría centelleo posible, por pequeña que fuese la velocidad, incluso para el valor cero de la misma, en cuyo caso caeríamos en el método de comparación directa. Este es, pues, un caso límite del de centelleo, cuando las dos luces presentan exactamente el mismo tinte.

Lo mismo que para el anterior podríamos decir para los métodos de la frecuencia crítica y de igual agudeza visual. En ambos métodos las dos iluminaciones no se comparan simultáneamente; el valor de la iluminación para el cual desaparece el centelleo o se pierden los detalles, puede fijarse sea cual fuere el color de la luz correspondiente. Ambos métodos serán, pues, en un todo aplicables a la fotometría heterocromática.

El método que parece ha de presentar en la práctica más dificultades, es el de comparación directa, por exigir al ojo la comparación de cantidades que física y fisiológicamente son diferentes. Un observador poco práctico en trabajos fotométricos encuentra efectivamente muchas dificultades para fijar el momento de la igualdad; sin embargo, con pocos ensayos se adquiere una aptitud especial que reduce la incertidumbre, sobre todo si la iluminación se desiguala en intensidad alternativamente en uno y otro sentido; de manera que tal método queda en exactitud por encima de los dos últimamente citados.

Los métodos 5.° y 6.°, aunque con ellos pueden estudiarse luces de diferente color, no pueden considerarse como especiales de la fotometría heterocromática.

En los tratados prácticos se describen algunos métodos especiales de la fotometría heterocromática tales como el del *color medio* y el de *compensación*. Según el primero, se determina la intensidad de iluminación de las llamadas luces

blancas por medio de mediciones de determinadas radiaciones solamente, obtenidas mediante filtros coloreados. Crova utiliza solamente la radiación cuya longitud de onda es aproximadamente $\lambda = 0{,}585\ \mu$, empleando como filtro una solución de cloruro de níquel y cloruro de hierro. Macé de Lepinay y Nicati y Weber determinan la intensidad total por la de las radiaciones roja y verde solamente, obtenidas por medio de filtros formados por soluciones separadas de cloruro de hierro y cloruro de níquel o por medio de vidrios coloreados. El mismo método del color medio ha sido empleado por Liebenthal, Cady, Fabry, etc.

Para el empleo del método de compensación, Krüss ha construido varios fotómetros especiales. El principio fundamental consiste en superponer a una iluminación otra de tinte conveniente para que sumadas tengan el mismo tinte que aquella con que se comparan.

Tales procedimientos no pueden considerarse como métodos de fotometría heterocromática, sino como artificios para igualar el tinte de luces que en realidad lo tienen diferente.

En el estudio de todo fenómeno complejo, cuando se trata de estudiar el efecto de un factor, se dejan los restantes invariables; en nuestro caso, para dar a nuestro estudio un carácter general, supondremos que todas las observaciones son verificadas por un ojo normal en igualdad de circunstancias de acomodación y cansancio.

Operando por comparación directa, los fenómenos más dignos de llamar nuestra atención son los llamados de *Purkinje* y de la *mancha amarilla.*

Veamos en qué consisten. Si después de verificada la igualación, lo más exactamente posible, de las dos mitades del campo fotométrico (conviene que éste sea bastante grande) iluminadas por luces roja y azul por ejemplo, reducimos, por cualquiera de los métodos de regulación conocidos, las intensidades de las iluminaciones, ambas en la misma proporción, dejarán de ser fisiológicamente iguales, apareciendo la azul más intensa que la roja. Si para dos iluminaciones de distinto color se verifica que $I_1 = I_2$, según demostró Purkinje por primera vez no puede decirse que

$$n\ I_1 = n\ I_2$$

Análogamente, si después de igualadas las dos iluminaciones roja y verde que forman respectivamente las dos mitades del campo fotométrico, reducimos la abertura angular de éste por medio de un diafragma apropósito, o simplemente alejando el punto de vista, desaparece el efecto de igualdad, siendo ahora la mitad roja más intensa que la azul. Este fenómeno, llamado de la *mancha amarilla,* por lo que veremos luego, según Krüss, fué descubierto por Weber.

Aunque mi propósito no es apartarme en este trabajo del terreno de la Física, no puedo dejar aquí callada la explicación que los fisiólogos han dado de los fenómenos que acabamos de mencionar.

Varias son las teorías fisiológicas expuestas para explicar los múltiples y

complicados fenómenos de la visión; pero la que mejor se adapta a las particularidades propias de la fotometría heterocromática es la de Kries, la cual presenta además la ventaja de estar basada en el examen histológico de la retina.

Esta parte sensible del ojo reviste el fondo de la cámara posterior del órgano en forma de una capa blanca algo rojiza cruzada por multitud de vasos sanguíneos. Reconócese en ella fácilmente una región de 1,8 mm. de diámetro aproximadamente, en la cual se halla la unión con el nervio óptico, insensible completamente a la luz, por lo que se le llama *punctum cœcum*. Hacia la parte central de la retina, hay otra región de mayor sensibilidad para la visión: es la llamada *mancha amarilla* (*macula lutea*) que se presenta en forma de disco algo más obscuro, con una parte central más clara, de 1 mm. a 1,5 mm. de diámetro, que se llama *fovea centralis*.

Histológicamente, consta la retina de varias capas, siendo la más importante para nosotros la formada por las células u órganos sensibles, los cuales son de dos clases, llamándoseles, por su forma, *conos* y *bastoncillos*.

Ambos elementos, conos y bastoncillos, no se hallan uniformemente repartidos en toda la extensión de la retina. En el punctum cœcum no existen ni unos ni otros, a cuya causa se debe la insensibilidad de esta región para la luz. Los conos forman exclusivamente la capa sensible de la fovea centralis; alrededor de ésta, en la mácula lutea, hállanse dichos elementos igualmente distribuídos, y en la restante porción de la retina predominan los bastoncillos.

Según la teoría de Kries, los bastoncillos son principalmente aptos para la visión a bajas intensidades, mientras los conos lo son para las altas; los conos son sensibles al color, con un máximo de intensidad hacia el amarillo, probablemente cerca de 0,58 μ; los bastoncillos no son sensibles al color, pero presentan un máximo de sensibilidad hacia el verde correspondiente a una longitud de onda de 0,51 a 0,52 μ.

Estas propiedades de los elementos histológicos de la capa retiniana sensible explican los fenómenos de *Purkinje* y de la *mancha amarilla*.

En un campo fotométrico de amplitud suficiente para que su imagen cubra en la retina un espacio superior a la fovea centralis, e iluminadas sus dos mitades por las luces roja y azul antes supuestas, la sensación de igual intensidad resultará del conjunto de las acciones que ambas iluminaciones produzcan separadamente sobre los bastoncillos y los conos. Al disminuir la intensidad de las dos mitades del campo en la misma proporción, disminuye más rápidamente la acción fisiológica sobre los conos que sobre los bastoncillos, por ser éstos más aptos para la visión a bajas intensidades, y predominando el efecto de estos últimos elementos, aparecerá con más intensidad la iluminación verde, para la cual presentan un máximo de sensibilidad.

Reduciendo el tamaño del campo, conseguiremos que predomine la acción de la fovea centralis, en la que no hay más que conos, y por un efecto contrario al de antes parecerá el color rojo más intenso que el verde.

Los particularísimos fenómenos que acabamos de mencionar han sido objeto de estudio por parte de multitud de físicos y fisiólogos, siendo los más importantes, los trabajos de Mace de Lepinay y Nicati, Millar, Wilde, Dow, Stuhr, Tufts, Krüss, Ives, etc.

De entre estos trabajos, merece especial mención el de Dow (1). Este físico estudia primeramente, por medio de un fotómetro de Joly iluminado por lámparas de filamento de carbón al través de vidrios coloreados, la variación de la relación $\frac{\text{Rojo}}{\text{Verde}}$ con la distancia del ojo al fotómetro, para diferentes intensidades de iluminación, y encuentra que de acuerdo con el fenómeno de la mancha amarilla, esta relación aumenta con la distancia, esto es, a medida que disminuye la amplitud del campo. Las curvas correspondientes a las intensidades de 1 a 4 lux difieren poco entre sí; en cambio se aparta notablemente de ellas, acentuando la intensidad del fenómeno, la correspondiente a 0,2 lux. Dedúcese de aquí que para iluminaciones de este orden se nota una mayor diversidad entre los bastoncillos y los conos, es decir, que ésta sería la iluminación de tránsito entre la acción de los unos y los otros.

El mismo investigador ha verificado una serie de experiencias para estudiar la relación entre los resultados del método de comparación directa y los del centelleo. El aparato usado es un fotómetro del tipo Rood, que le permite emplear indistintamente el método de comparación directa, el del centelleo y otro que podríamos llamar mixto porque el campo del fotómetro queda dividido en tres partes: las laterales iluminadas de una manera persistente y continua, como en el método de comparación directa, por luces roja la una y verde la otra, y la central por las mismas luces, pero de una manera alternativa como en el método del centelleo.

Los resultados de estos experimentos son: que en el método del centelleo se presentan también los fenómenos de Purkinje y de la mancha amarilla, pero de una manera mucho menos acentuada que en el método de comparación directa.

Con el fin de que estos resultados tengan explicación dentro de la teoría de Kries, Dow trata de ampliarla de la manera siguiente. Los elementos sensibles de la retina, bastoncitos y conos, además de las propiedades óptico-fisiológicas propias de cada uno, antes enumeradas, se diferenciarían también en que una impresión luminosa es retenida más tiempo por los bastoncillos que por los conos. Ahora bien: ambos elementos necesitarán diferente velocidad o frecuencia de cambio para ajustar la igualdad de las iluminaciones que se comparan, siendo mayor para los conos que para los bastoncillos. Si esta velocidad se halla ajustada para la persistencia de la visión para los conos, pero es demasiado grande para la persistencia en los bastoncillos, obtendremos una sensación de centelleo debida a la acción de los primeros, y superpuesta con éste una impresión continúa debida a la acción de los últimos; de manera que solamente los conos intervendrán en la

(1) Phyla Mag. 1906 pág. 10 y 1910 pág. 58.

igualación de ambas intensidades en el método del centelleo. Al desaparecer el antagonismo entre la acción de las dos clases de elementos sensibles, deben disminuir notablemente las anomalías de Purkinje y de la mancha amarilla, lo cual viene comprobado por la experiencia.

La diferencia de tiempo de retención de las imágenes por los bastoncillos y los conos, parece quedar confirmada por multitud de leyes y experimentos que Dow cita para argumentar su hipótesis.

Trabajos análogos, aunque menos completos, han verificado Stuhr, Millar, Wilde, etc.; pero los resultados a que han llegado no concuerdan todos entre sí ni con los de Dow.

El estudio completo y concienzudo de los diferentes métodos fotométricos aplicados a la fotometría heterocromática es muy reciente y se debe a Ives. Sus trabajos los encontramos en una serie de artículos interesantísimos (1), que presentan el estado actual de la cuestión.

En las primeras investigaciones, Ives establece un parangón entre el método del centelleo y el de comparación directa. El fundamento del método seguido consiste en obtener las curvas de luminosidad espectral de una lámpara eléctrica por ambos procedimientos en igualdad de circunstancias, pudiéndose alterar de unas observaciones a otras las intensidades de iluminación y la abertura del campo.

Describiré con alguna detención el dispositivo empleado por Ives (figura 2.ª), porque de él me he servido en las investigaciones a que se refiere la tercera parte de este trabajo. Un espectrómetro Hilger, de desviación constante, forma de la manera ordinaria un espectro real en el plano focal del anteojo; en este plano y substituyendo al ocular, se ha colocado una *rendija ocular* (1) de 0,05 mm. de ancho por 2 de alto. El ojo del observador, colocado inmediatamente detrás de esta rendija, observa la cara del prisma (2) iluminada con luz monocromática, de una fuerza determinada por la anchura de las rendijas ocular y del colimador (1 y 3). La longitud de onda de la luz observada se va variando, y se determina por medio del tambor micrométrico que lleva el espectrómetro (4). Entre el prisma y el anteojo existe un disco de metal dividido en cuatro sectores de 90°, de los cuales se han recortado dos opuestos (6); la superficie de los que quedan se ha expuesto a los humos de una cinta de magnesio encendida, quedando así recubiertos de una capa de óxido de un blanco purísimo. A este disco se le puede imprimir un movimiento de rotación por medio de un motor eléctrico montado en serie con una resistencia variable que permite regular la velocidad, pudiendo ser ésta medida por medio de un taquímetro eléctrico Weston. Delante de la rendija del colimador hay una lámina de vidrio esmerilado (9), y a continuación un banco fotométrico (11) con su correspondiente lámpara (10) móvil a lo largo de él. Otro banco fotométrico (7) con soporte y lámpara (8) se halla colocado perpendicularmente al disco de sectores y a 45° con el eje del anteojo.

---

(1) Philosophical Magazine, 1912. Vol. 24, págs. 149, 352, 744, 845, 853

Veamos ahora la manera de operar. La lámpara (8) que ilumina el disco, se coloca a una distancia conveniente de éste para que produzca sobre su superficie una iluminación de un número de lux determinado; entonces se hace girar el disco hasta una posición tal que el borde radial de uno de los sectores biseque por mitad el campo fotométrico, de manera que éste quede formado, una mitad por la superficie blanca del disco, y la otra mitad por la luz monocromática que

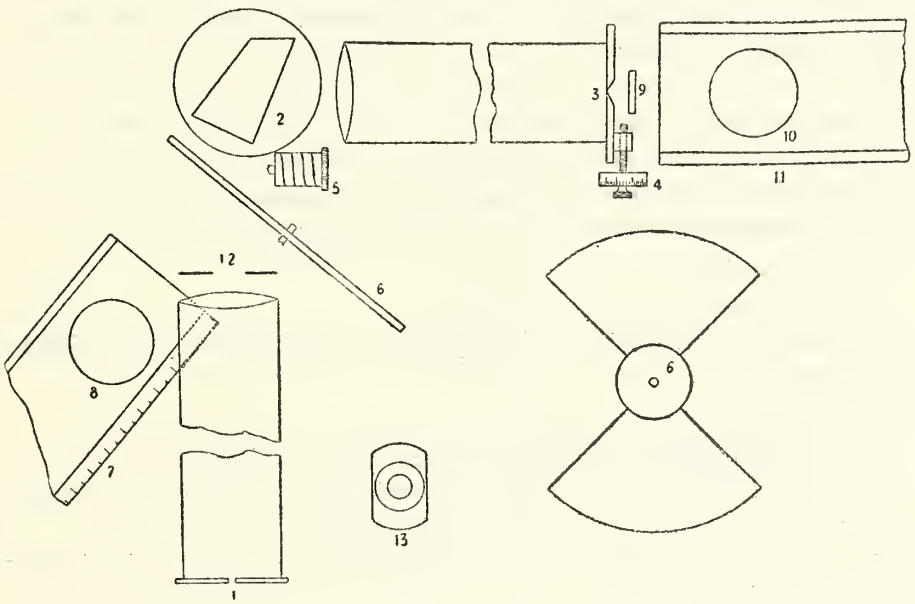


Fig. 2.ª

Dispositivo de las experiencias de Ives

1. Pupila ocular; 2, Prisma do dispersión; 3, Rendija del colimador; 4. Tambor micrométrico de la rendija; 5. Tambor micrométrico de longitudes de onda; 6. Disco de sectores rotativo; 7, Banco fotométrico; 8, Lámpara de comparación; 9, Vidrio esmerilado; 10; Lámpara cuya luz es dispersada por el espectrómetro; 11, Banco fotométrico; 12, Serie de diafragmas; 13, Diafragma colocado en su lugar.

ha atravesado el prisma del espectrómetro. Colocado el tambor micrométrico de manera que aparezca en el campo la región media del espectro ($\lambda = 574\mu\mu$), se da a la rendija del colimador una anchura de 0,1 mm., se mueve la lámpara (10), que ilumina el vidrio esmerilado, hasta que las dos mitades del campo aparezcan sensiblemente de la misma intensidad, y se fija la lámpara en esta posición. Entonces se comienzan las series de mediciones por el método de comparación directa y por el del centelleo, obteniéndose la igualación del campo por variación de la anchura de la rendija del colimador. Se lleva al campo de visión otra región del espectro, midiendo la longitud de onda correspondiente con el micrómetro, y se repiten las series de medidas como antes; y así se va recorriendo sucesivamente todo el espectro visible. Las intensidades relativas de cada luz espectral estarán en razón inversa de las anchuras de la rendija del colimador.

Las medidas obtenidas de esta manera han de sufrir correcciones: primero, por la anchura de la rendija; segundo por la dispersión prismática; tercero, por la absorción relativa del prisma; y cuarto, por la distribución de energía en el espectro de la lámpara usada. La iluminación del disco, calculada por la intensidad y distancia de la lámpara de comparación, debe corregirse también de la absorción del objetivo del anteojo.

Finalmente, para estudiar el efecto de la mancha amarilla, se colocan delante del objetivo del anteojo diafragmas que reducen la abertura del campo. Los tres diafragmas empleados por Ives corresponden a aberturas angulares de 1,86°, 4,58ª y 8,6° × 5,16°, siendo la primera igual a la de la fovea, y de las otras dos, una es un poco menor y la otra un poco mayor que la de la macula lutea.

Siguiendo este procedimiento y comparando después las curvas obtenidas por ambos métodos, en diferentes circunstancias de iluminación y amplitud de campo, y por diversos observadores, estudia Ives los siguientes problemas:

a) La sensibilidad de cada método.

b) La reproductibilidad de las medidas.

c) El efecto del cambio de iluminación, en cada método y en cada tamaño del campo.

d) El efecto del cambio del campo.

e) Posición relativa de las curvas obtenidas por ambos métodos.

f) Comparación de los resultados obtenidos por diferentes observadores.

Los resultados del estudio son los siguientes:

1.° El método del centelleo es más sensible que el de comparación directa para ulces de distinto color.

2.° Los resultados del método del centelleo son más reproductibles que los de la comparación directa.

3.° Disminuyendo la iluminación se corre el máximum de luminosidad hacia el azul por el método de comparación directa (fenómeno de Purkinje), y *hacia el rojo por el método del centelleo.*

4.° Disminuyendo la amplitud del campo, a bajas iluminaciones se desplaza el máximum de intensidad hacia el rojo en el método de comparación directa (fenómeno de la mancha amarilla), y *hacia el azul cuando se emplea el método del centelleo.*

5.° Las posiciones de las dos series de curvas de luminosidad espectral son en general diferentes.

6.° Las curvas obtenidas con ambos métodos difieren más entre sí para bajas iluminaciones y campos anchos que en las condiciones opuestas. En ciertos casos pueden coincidir, y las curvas medias de varios observadores muestran estrecha concordancia en la posición de sus máximos y en la configuración para altas iluminaciones, pero sus áreas son diferentes.

7.° Las curvas obtenidas con ambos métodos por diferentes observadores

difieren en forma y posición relativa para altas iluminaciones. En cambio, para iluminaciones bajas los dos muestran un claro efecto de Purkinje, o su opuesto, según el método, conforme se ha expuesto.

El resultado más interesante de estas experiencias es sin duda el fenómeno, observado por primera vez por Ives, de que los efectos de Purkinje y de la mancha amarilla, que para el método de comparación directa tienen lugar en el sentido ya conocido, en el método del centelleo se presentan en sentido contrario.

Este resultado interesantísimo se halla en contradicción con las experiencias verificadas con anterioridad, las citadas de Dow por ejemplo, siendo debidas tales contradicciones a la distinta manera de operar.

El descubrimiento de los fenómenos de Purkinje y de la mancha amarilla, de sentido contrario al que tienen en las comparaciones directas, viene a introducir nuevas complicaciones en la teoría de la visión, y en particular a la del método del centelleo. La hipótesis de Dow acerca de la diferencia de duración de las impresiones luminosas sobre ambas clases de elementos retinianos es a todas luces insuficiente.

Ives termina su primer trabajo con algunas consideraciones, en las que sienta que *no existe ninguna teoría que explique satisfactoriamente todos los fenómenos de la fotometría heterocromática.* Sin embargo, después de exponer las condiciones que debería reunir una teoría completa del método del centelleo, emite la idea de que tal vez algunos hechos podrían explicarse atribuyendo a los conos de la región periférica, que como sabemos son pocos en número, cualidades ópticas distintas de las que poseen los conos centrales, diferenciación que se nota también en el estudio histológico de la retina, pues los conos van siendo más largos a medida que se hallan más distantes de la región central. Los conos periféricos tendrían más acentuado su carácter de cono que los de la fovea.

De todos modos, los fenómenos son complicados y las investigaciones experimentales incompletas para establecer una teoría satisfactoria.

Aun cuando los métodos de igual agudeza visual y de frecuencia crítica carecen de precisión suficiente, por la relación que puede guardar este último con el método del centelleo, lo somete también Ives a una serie de investigaciones, para obtener de ellas algo que pueda facilitar el establecimiento de la teoría de la visión.

Una de las principales ventajas de los trabajos de Ives consiste en que éstos han sido efectuados siempre con el mismo instrumental y en las mismas condiciones para todos los métodos. Para operar por el de la frecuencia crítica, extinguía u obturaba una de las dos luces, la blanca que iluminaba el disco o la colorada procedente del espectrógrafo, de manera que la que quedaba alternase con la obscuridad.

El primer resultado sorprendente que se deduce al comparar las diversas curvas obtenidas por este método, es un marcado efecto contrario al de Purkinje, para fuertes iluminaciones, como en el método del centelleo, y un efecto en el mismo

sentido que el que se produce en el caso de la comparación directa, para iluminaciones bajas.

Las propiedades del método de la frecuencia crítica han sido estudiadas también de una manera curiosísima, generalizando para las luces de color la ley de Porter, ya citada. Este encontró que para la luz blanca, si se designan por I las intensidades de iluminación y por n el número de cambios o alternancias críticas para la desaparición del centelleo, ambas cantidades cumplen la relación

$$n = K \log I + p$$

en la que K y p son constantes, pero con la particularidad de que K tiene dos valores diferentes, uno mayor para iluminaciones superiores a 0,25 lux, y otro algo menor para valores inferiores al citado de I; de manera que si se representa la relación entre I y n sobre papel semilogarítmico, resultan dos rectas que se encuentran en el punto que corresponde a $I = 0{,}25$ lux.

Este valor correspondería a aquel para el cual cambia en la visión la acción de los dos elementos retinianos, es decir, que la parte recta superior derecha correspondería a la *visión cono* y la otra a la *visión bastoncillo*.

Si en lugar de la luz blanca se trata de luces coloreadas, Ives encuentra la misma relación de Porter:

$$n = K_\lambda \log S_\lambda + P_\lambda$$

en que S_λ representa la anchura de la rendija del colimador, proporcional a la iluminación. También en este caso existen ods valores para K_λ y P_λ, siendo como es natural K_λ y P_λ funciones de la longitud de onda.

Para el rojo, $\lambda = 0{,}65\ \mu$, y los dos valores de K coinciden, convirtiendo la quebrada en recta, y para el azul, $\lambda = 0{,}48$, el valor inferior de K es cero, siendo por lo tanto la rama inferior paralela al eje de log. I y por consiguiente la frecuencia independiente de la iluminación.

Del conjunto de estas gráficas se deduce que las ramas superiores, correspondientes a la visión *cono*, presentan el efecto contrario al de Purkinje, mientras que las regiones correspondientes a la visión *bastoncillos* presentan el efecto directo.

Todos estos resultados y otros muchos que omitimos para abreviar, conducen a Ives a admitir que el fotómetro de centelleo se halla fuertemente influido por los fenómenos de la frecuencia crítica, y que no obedece a la ley sencilla que resultaría de superponer dos centelleos puros. Los fenómenos propios de la frecuencia crítica, están en general de acuerdo con las teorías de Kœnig, de la *púrpura visual*, y con la hipótesis de que los conos retinianos son principalmente sensibles en el caso de impresión intermitente.

Finalmente, para puntualizar más el valor práctico de las mediciones verificadas por los dos métodos más precisos, de centelleo y de visión directa, estudia Ives la influencia que sobre las curvas de luminosidad ejercen en ambos el color de la lámpara de comparación y el grado de iluminación del medio que rodea o envuelve el campo fotométrico.

Sólo el método del centelleo conduce a curvas independientes de la variación de tales elementos, y la forma de las mismas se halla de acuerdo con las obtenidas con alta iluminación por otro procedimiento que podríamos llamar diferencial, o sea comparando el valor relativo de las intensidades luminosas de las sucesivas partes, muy próximas, del espectro.

Como conclusión práctica, dedúcese que *sólo el método del centelleo, empleando campos pequeños y verificando la iluminación a altas intensidades, mide la verdadera iluminación en fotometría heterocromática.*

III

Valiéndose de los procedimientos propios de la fotometría heterocromática, puede establecerse la comparación entre las intensidades de las sensaciones fotogénicas de luces de diferente coloración adoptando una unidad común para expresarlas numéricamente en función de esta unidad única, que podría ser, por ejemplo, la bujía Hefner, para la intensidad intrínseca de un foco, y el Hefner-metro o Lux para la unidad de iluminación. Sin embargo, los fenómenos de Purkinje, de la mancha amarilla y sus análogos de Ives, motivan que toda medición carezca de valor si no se expresan las condiciones de iluminación y amplitud del campo en que ha sido verificada la igualación.

Supongamos, para fijar ideas, que tratamos de comparar entre sí las intensidades de iluminación E_1 y E_2 de dos superficies diferentemente coloreadas. Como antes he dicho, pueden seguirse varios procedimientos: 1.° variar la intensidad de E_1 hasta que según el criterio de comparación empleado resulte $E'_1 = E_2$; 2.° variar E_2 hasta que E'_2 sea igual a E_1; y 3.° variar E_1 y E_2 al propio tiempo hasta que $E''_1 = E''_2$, deduciéndose la relación $\frac{E_1}{E_2}$ de las variaciones efectuadas sobre E_1 y E_2. Habiendo adoptado un campo fotométrico de una amplitud única, los resultados dependerán del valor de la iluminación con que se hayan hecho las comparaciones.

Teniendo esto en cuenta, al medir las intensidades luminosas de las diferentes partes del espectro, Ives ha puesto especial cuidado en verificar la igualación a una intensidad determinada y constante, atribuyendo precisamente al descuido de esta circunstancia las discrepancias y aun contradicciones que se observan en los resultados hallados por otros observadores.

He indicado ya al principio que la sensación fisiológica que se produce en la

retina cuando el ojo mira una superficie iluminada no es directamente medible, y que para expresarla en función de una unidad se admite que es proporcional a la intensidad de iluminación física o a la cantidad de energía vibratoria que incide sobre aquélla, referida a la unidad de superficie; mas este supuesto, que no presenta contradicción alguna mientras se comparan únicamente luces de la misma coloración, deja de ser admisible en la fotometría heterocromática.

Concretemos algo más. Si existiese un método o procedimiento que permitiese medir la intensidad de la sensación fisiológica de una iluminación con independencia del valor de la intensidad física de la misma, hallaríamos entre ambas intensidades una relación de dependencia mutua que expresaremos por

$$F = f\lambda\,(E),$$

en la que F representa el valor de la intensidad de la iluminación medida fisiológicamente y E el valor que corresponde a la intensidad física. La función $f\lambda$, desconocida para nosotros, depende de la longitud o longitudes de onda que componen la luz.

Ahora bien; si tenemos dos iluminaciones tales que

$$F_1 = f\lambda_1\,(E_1) \qquad F_2 = f\lambda_2\,(E_2)$$

y nos proponemos hallar la relación $\frac{F_1}{F_2}$, según los métodos de la fotometría ordinaria, cabe seguir varios procedimientos: 1.º variaremos E_2 con arreglo a las leyes conocidas hasta que se convierta en nE_2, tal, que, según el criterio fotométrico empleado, se verifique que

$$f\lambda_1\,(E_1) = f\lambda_2\,(n\,E_2);$$

2.º; variaremos E_1 de manera que convertido en $n'E_1$ cumpla experimentalmente la igualdad

$$f\lambda_1\,(n'\,E_1) = f\lambda_2\,(E_2);$$

y 3.º, en el caso más general, variaremos E_1 y E_2 de manera conveniente para que

$$f\lambda_1\,(\nu\,E_1) = f\lambda_2\,(\nu'\,E_2).$$

Si las dos luces presentan la misma coloración, las funciones $f\lambda_1$ y $f\lambda_2$ serán iguales, y siendo los valores de las variables completamente arbitrarios, deberá cumplirse que

$$E_1 = n\,E_2$$
$$n'\,E_1 = E_2$$
$$\nu\,E_1 = \nu'\,E_2$$

de donde:

$$\frac{E_1}{E_2} = n = \frac{1}{n'} = \frac{\nu'}{\nu} = \frac{F_1}{F_2},$$

dando las tres mediciones el mismo resultado. Esto justifica la suposición admitida, según la cual consideramos las intensidades fisiológicas proporcionales a las intensidades físicas.

Si las dos iluminaciones que se comparan presentan diferente coloración, las dos funciones f_{λ_1} f_{λ_2} son distintas, y por consiguiente las tres cantidades

$$n, \frac{1}{n'}, \frac{\nu'}{\nu},$$

que según los principios de la fotometría miden el valor de la relación $\frac{F_1}{F_2}$, difieren unas de otras.

En particular, si se trata de medir una iluminación fuertemente coloreada en función de una unidad de tinte sensiblemente blanco, o cuya débil coloración sea tal que comparada con una iluminación blanca resulten despreciables el fenómeno de Purkinje y el de Ives (unidad Hefner, por ejemplo), cabe seguir dos criterios distintos en la manera de verificar la medición: 1.° variar la intensidad de la iluminación coloreada para establecer la igualación con una iluminación blanca equivalente a un cierto número de lux fijo, siempre el mismo, y deducir el valor de la cantidad que se mide con arreglo a las leyes de la fotometría, es decir, suponer que su intensidad fisiológica varía con arreglo a las mismas leyes que la intensidad física; 2.°, admitir que el número de lux a que equivale una iluminación coloreada viene medido por el mismo número de lux que corresponde a otra iluminación *blanca* tal que pueda ser igualada a la primera según un método fotométrico convenido. (1).

El primer procedimiento ha sido utilizado por Ives en todas sus investigaciones, y el segundo ha sido seguido por la generalidad de los otros experimentadores.

Si nos fijamos en la esencia de esta segunda manera de operar, observaremos que comparamos dos iluminaciones variables, una blanca y otra coloreada, que admitimos para la primera una ley de variación de la sensación luminosa proporcional a la intensidad física, y que admitido esto poseemos aquel procedimiento

---

(1) Ambas maneras de operar no pueden ser aplicadas con toda generalidad más que a los tres primeros procedimientos de igualación (comparación directa, centelleo y frecuencia crítica), pues el método de igual agudeza visual, por su índole especial, exige que se haga la comparación a la iluminación de extinción de detalles, que en general tiene poca intensidad; en una palabra: exige el empleo del primer procedimiento.

de que hemos hecho mención, de medir la intensidad fisiológica de una iluminación (la coloreada) independientemente de la ley de variación de su intensidad física. ¿Cuál resultará ser en nuestro caso la forma de la función

$$F = f\lambda\ (E)$$

para la luz coloreada que estudiamos?

La investigación experimental de esta función, es decir, de la relación entre los valores de las intensidades de una iluminación medida, suponiendo que varía con arreglo a las leyes físicas e igualándola a una luz blanca para la que admitimos esta misma ley de variación, constituye el objeto principal de las experiencias que he verificado y que voy a detallar.

Tal estudio constituye una nueva investigación de las leyes a que obedece el fenómeno de Purkinje, y pone de manifiesto la cuantía del fenómeno para cada iluminación y para cada longitud de onda y otras notables particularidades que expondré en su lugar correspondiente.

Si F_b y F_c representan respectivamente las intensidades fisiológicas de las iluminaciones blanca y de color, y E_b y E_c las correspondientes intensidades físicas, tenemos, según queda dicho,

$$F_b = E_b\ , \qquad F_c = f\ (E_c);$$

y como en cada medición igualamos experimentalmente F_b y F_c tendremos:

$$E_b = f\ (E_c).$$

Queda, pues, el trabajo reducido a medir separadamente E_b y E_c, que por ser cantidades físicas variarán y serán medidas con arreglo a las leyes de regulación fotométrica.

Los resultados de la experiencia los he representado gráficamente. En vez de tomar por abscisas E_b y por ordenadas E_c o viceversa, he creído conveniente, por ser más visible la variación, representar la relación $\frac{E_c}{E_b}$ tomando por abscisas E_b.

Dow, en la investigación citada sobre el fenómeno de Purkinje, operó precisamente en esta misma forma; mas el estudio quedó limitado a la relación $\frac{\text{Rojo}}{\text{Verde}}$, obteniendo las coloraciones por medio de vidrios de color. En mis investigaciones he ampliado las observaciones a todos los colores simples del espectro, refiriéndolos a la *luz blanca* como tipo.

Aparatos y procedimientos empleados.—El dispositivo experimental que he utilizado, es exactamente el mismo empleado por Ives, que por este motivo he descrito con más detalle al reseñar las experiencias realizadas por este físico.

El espectroscopio empleado es también un espectrómetro de la casa Hilger de Londres. El modelo corresponde a un tipo especial que presenta un espacio mayor que de ordinario entre el prisma y el colimador, con el fin de poder intercalar entre ambos una escala de Michelson, un patrón Fabry & Perot, etc. Este mayor espacio ha servido admirablemente para colocar el soporte con el disco de sectores giratorio; mas como éste debe interponerse entre el prisma y el anteojo, he invertido las posiciones del anteojo y del colimador, trabajando el espectrometro en condiciones análogas; únicamente que los rayos atraviesan el prisma en sentido contrario que ordinariamente.

Ni la rendija propia del espectrómetro, ni otra suplementaria algo más perfeccionada, de la misma casa constructora, que posee el Laboratorio, pudieron ser usadas con resultado satisfactorio, a causa del juego o movimiento perdido que poseen los tornillos. Este defecto, que puede eliminarse en los usos corrientes del espectrómetro, constituye un inconveniente capital en el trabajo que nos ocupa, pues contínuamente hay que mover los bordes de la rendija en uno y otro sentido y es condición precisa medir su anchura con toda exactitud. Por tal motivo apliqué al aparato la rendija de un espectrofotómetro Martens de la casa Schmit, de Berlin, cuyo funcionamiento es irreprochable. El movimiento perdido se halla eliminado por medio de muelles que mantienen las mandíbulas en presión constante sobre el tornillo. Las desigualdades del paso de rosca de éste han sido estudiadas colocando la rendija bajo el microscopio del comparador, resultando completamente despreciables para nuestro objeto. Además esta rendija presenta los dos bordes móviles al mismo tiempo en cantidades iguales y sentidos contrarios, permaneciendo el centro en la misma posición, particularidad que no ofrecían los otros modelos de que podía disponer.

También fueron objeto de estudio y corrección las divisiones del tambor medidor de longitudes de onda, refiriendo las lecturas a rayas espectrales conocidas.

La amplitud del campo fotométrico empleada ha sido siempre la misma, la mayor que permitía el aparato. La forma del campo era la de un círculo de 27 mm. de diámetro con dos segmentos diametralmente opuestos recortados, y cuyas cuerdas paralelas distaban 18 milímetros (figura 3.ª). La longitud focal del anteojo era de 278 mm., correspondiéndole por consiguiente las aberturas angulares máxima y mínima de 5°,57 y 3°,71.

La rendija ocular estaba formada por una abertura rectangular de 2,16 mm. $\times$ 0,65 mm.; por consiguiente el valor de las iluminaciones *se refiere a una abertura pupilar de 1,40 mm² de área,* y si se quieren reducir a como serían vistas por una pupila libre, deberán multiplicarse por el cociente del área de esta pupila en milímetros cuadrados por 0,40.

Además hay que tener presente que la superficie blanca se mira a través del objetivo del anteojo, y que éste absorbe una parte de la luz que incide sobre él. Para tener en cuenta esta circunstancia, por medio de un fotómetro de Lummer-Brodhun y utilizando la luz de las mismas lámparas empleadas en mis expe-

riencias, he determinado el coeficiente de absorción de dicho objetivo, resultando ser igual a 0,09 de la luz incidente.

Para evitar confusiones y abreviar la descripción, designaré por lámpara *A* la colocada delante del vidrio esmerilado y cuya luz es dispersada por el espectroscopio, y por lámpara *B* la que ilumina el disco, cuya iluminación producida se compara con la monocromática de las diferentes regiones del espectro.

Para obtener el valor de la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ para cada longitud de onda y para intensidades variables, operaba de la siguiente manera: Colocaba la lámpara *B* a una distancia conveniente para que produjera una iluminación de 2 lux-Hefner (iluminación menor de las empleadas) sobre el disco giratorio; por medio del tambor de longitudes de onda hacía aparecer sobre el campo la luz monocromática que deseaba estudiar, y daba a la rendija del colimador una abertura que variaba entre 0,1 y 0,2 mm. Alejando o acercando la lámpara *A* al vidrio esmerilado, variaba la intensidad de la luz coloreada hasta que fuese sensible-

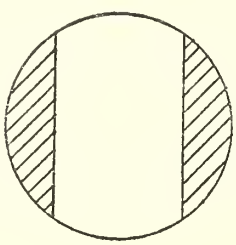


Fig. 3.

Forma del campo fotométrico usado en estas investigaciones.

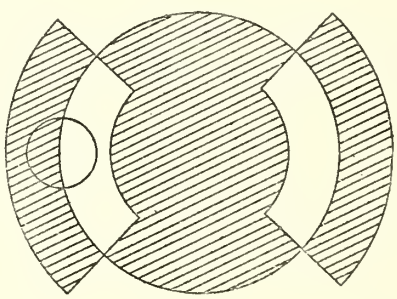


Fig. 4.

Forma del disco empleado en el método del centelleo de campo dividido.

mente igual a la iluminación blanca del disco, y entonces comenzaba una serie de lecturas del tambor en las posiciones en que se igualaban las dos iluminaciones (blanca del disco y coloreada del espectroscopio), ya fuese por el método del centelleo o de comparación directa.

Acercaba la lámpara *B* al disco hasta producir sobre éste una nueva iluminación, 4 lux por ejemplo, y sin variar la posición de la lámpara *A* repetía la serie de medidas, y así sucesivamente para iluminaciones crecientes hasta 300 lux.

En una nueva sesión se repetía la operación en sentido inverso, partiendo de 300 lux y terminando en 2. El resultado definitivo era el promedio de ambas series de mediciones.

Como se desprende del procedimiento, la intensidad de la iluminación física de la luz coloreada, es decir, la *E*, es proporcional a la anchura de la rendija, y la iluminación fisiológica, o sea la *F*, queda medida por el número de lux a que equivale la iluminación producida por *B* sobre el disco de sectores. Como valor

de partida, o mejor dicho, para adoptar una unidad para las medidas de E, suponía que E y F eran iguales para 300 lux, y para los restantes valores de F, E tenía el que resultaba de la anchura de la rendija correspondiente.

Debo hacer observar que operando de esta manera y partiendo de 2 lux y una anchura de rendija de 0,1 milímetros, para 300 lux deberían corresponderle rendijas del orden de 15 milímetros, que ni el aparato puede producir ni es admisible emplear.

Para salvar esta dificultad, y con el fin de que las rendijas no pasasen de una anchura de un milímetro, modifiqué el procedimiento de la siguiente manera:

Partiendo de una iluminación de 2 lux y de una rendija de 0,1 milímetros aproximadamente, operaba tal como queda indicado para iluminaciones crecientes y rendijas cada vez más anchas, hasta que éstas alcanzaban el valor de un milímetro como máximo; entonces, sin variar la posición de la lámpara B, cerraba nuevamente la rendija hasta una anchura próximamente igual a 0,1, acercaba la A al vidrio esmerilado lo suficiente para compensar la menor abertura de la rendija, comenzando otra vez las series de mediciones de la manera descrita.

Las dos series de lecturas verificadas en la misma posición de la lámpara B, una con la rendija ancha y otra con la rendija estrecha, sirven para enlazar las dos series de valores de la iluminación de la luz coloreada, respectivamente superiores e inferiores al valor de la iluminación a que se ha hecho el cambio de rendija.

Para los límites de iluminación empleados, bastaba verificar el mencionado cambio dos veces únicamente. En las series de lecturas verificadas cuando se procedía por iluminaciones decrecientes, se operaba de una manera análoga.

Verificación de las condiciones del Laboratorio fotométrico.—Como se desprende de la manera de operar descrita, es de la más alta importancia el iluminar el disco giratorio con cierto número de lux determinado y preciso; y como esta iluminación es producida por una lámpara contrastada colocada a una distancia conocida, es condición necesaria que los reflejos de las paredes y de los objetos colocados en el interior del laboratorio no perturben la iluminación directa. La comprobación de las buenas condiciones del laboratorio fué objeto de un estudio previo especial. El procedimiento seguido fué el de medir la iluminación producida por una lámpara sobre una pantalla colocada en el mismo lugar que debía ocupar el disco, y observar si se cumplía la ley de la razón inversa del cuadrado de la distancia. Utilicé para este estudio un fotómetro Weber de la casa Schmit (1) especialmente apropósito para este objeto, por ser un aparto de precisión y por la circunstancia especial de tener encerrada completamente la lámpara de comparación, cuya luz no podía así perturbar la iluminación que se medía.

Los resultados de estas medidas parecían indicar un ligero aumento en el va-

(1) Este instrumento me fué facilitado por el ingeniero D. Juan Bou, de la Real Escuela de Ingenieros electricistas de Sarriá.

lor de las iluminaciones medidas con relación a las calculadas, a medida que la lámpara se aproximaba a la pantalla. Como estas discrepancias eran muy inferiores a los límites de error propios de los métodos fotométricos empleados, han sido despreciadas.

Durante el transcurso de las experiencias se me ocurrió que podía comprobar la ley de variación de las iluminaciones del disco valiéndome del mismo aparato con que verificaba las mediciones entre las luces coloreada y blanca, aplicando un procedimiento que he mencionado ya al tratar de la clasificación de los métodos de regulación, y que no he visto descrito en ninguna parte.

El prisma dispersivo de desviación constante del espectroscopio Hilger fué substituído por otro de reflexión total, de manera que la luz procedente de la rendija del colimador viniese a formar una imagen de ésta sobre la rendija del anteojo o rendija pupilar. Esta última fué colocada horizontal y perpendicularmente a la imagen de la otra. De esta manera se forma de hecho una pupila artificial de forma rectangular, dos de cuyos lados (los horizontales) son los bordes de la rendija del anteojo, cuya distancia permanece invariable. Los bordes verticales son las imágenes de los bordes de la rendija del colimador. La distancia entre estos dos es proporcional a la cantidad total de luz que atraviesa la rendija pupilar, y por consiguiente a la iluminación que produce.

Puesto en práctica el procedimiento, el resultado fué completamente satisfactorio. La precisión es algo menor que la del fotómetro Weber empleado anteriormente; pero del mismo orden y tal vez algo mayor que la que se consigue en las medidas con luces heterocromáticas, sobre todo cuando para éstas se empleaba el método de comparación directa. El aumento de intensidad para las iluminaciones crecientes, citado anteriormente, no pude apreciarlo en esta nueva medida.

Un ensayo de la precisión del método del centelleo.—Entre las múltiples disposiciones que físicos y constructores han dado a los fotómetros basados en el método del centelleo, merece especial mención una muy interesante debida a Berchstein (1). La generalidad de los fotómetros de centelleo presentan el campo completamente iluminado de una manera alternativa por las luces que se comparan; en cambio el modelo citado presenta el campo dividido en dos partes simétricas, que mediante una ingeniosa disposición de prismas giratorios hállanse alternativamente iluminados por las dos luces que se comparan, de manera que siempre aparece en el campo el contraste entre las dos iluminaciones cuya intensidad se trata de igualar.

La modificación del fotómetro de centelleo, que llamaré de campo dividido, se me ocurrió podía también aplicarse al dispositivo empleado en este trabajo. Tal resultado lo he logrado substituyendo el disco de sectores de Ives por otro recorta-

(1) Zeitschritt für Instrumentenkunde t. 56, pág. 294.—1906.

do de la manera siguiente: Tres circunferencias concéntricas y dos diámetros perpendiculares limitan en el disco ocho trapecios circulares; de éstos se recortan cuatro, dos de la corona interior y dos de la exterior, y en sectores alternados. Se coloca el disco de tal manera que un arco de la circunferencia intermedia divida el campo del fotómetro en dos partes sensiblemente iguales (figura 4.ª, en la cual el circulito de la izquierda representa el campo del fotómetro).

Con el fin de estudiar si este dispositivo daba una mayor sensibilidad o precisión al método fotométrico, he verificado varias series de medidas en condiciones exactamente iguales de iluminación, amplitud del campo fotométrico, etc.; unas con campo único y otras con campo dividido para tres regiones distintas del espectro.

La precisión del método del centelleo depende de que se opere a una rapidez de cambio que se aproxime más o menos a la velocidad crítica. Con el fin de aproximarse lo más posible a este valor y para eliminar la influencia de dicha velocidad cada serie de medidas constaba de 20 obesrvaciones, y a cada cinco era ajustada nuevamente la velocidad del disco.

Igualmente procuré eliminar la influencia de las circunstancias fisiológicas del ojo, estado de adaptación, cansancio, etc., verificando las tres series de medidas para el campo único en una tarde y las tres para el campo dividido en la siguiente, trabajando a la misma hora y no comenzando las observaciones hasta después de haber permanecido media hora en el laboratorio fotométrico; evité también, durante todas las operaciones, mirar directamente a la lámpara, de la que estaba protegido por medio de pantallas convenientes.

La iluminación empleada fué de 48 lux Hefner sobre el disco de blanco de magnesia, observado al través de una pupila ocular de 1,40 mm.^{2}.

El campo fotométrico era un disco de 16 mm. de diámetro visto desde la distancia de 270 milímetros.

Calculados los errores probables medios por ciento de cada serie de medidas, obtuve los resultados siguientes:

	λ en μμ	540	580	630
Error medio °/₀	Campo único	2,02	1,69	2,04
	Campo dividido	1,89	2,06	2,09

Este resultado no acusa ninguna ventaja en favor del campo dividido; pero en cambio revela una cualidad fisiológica del ojo, muy importante: *el fenómeno del centelleo no depende más que de la sucesión de las iluminaciones sobre el punto de la retina en que tienen lugar, siendo independiente del efecto de contraste o de las sensaciones que experimentan al mismo tiempo las regiones retinianas próximas a la estudiada.* Esta consecuencia viene confirmada por las experiencias de Ives citadas anteriormente. Ives estudió la diferencia que existe entre las curvas de luminosidad espectral obtenidas permaneciendo el fondo que

rodea el campo fotométrico, en la obscuridad, o estando formado de una superficie de blanco de magnesia iluminado con luz blanca. En el método de comparación directa, estas curvas eran deformadas de una manera irregular; pero en el método del centelleo, permanecían inalterables, es decir, que la sensación del centelleo en un punto de la retina resulta independiente de las sensaciones luminosas *fijas* (según Ives) o *variables* (según demuestran los resultados numéri-

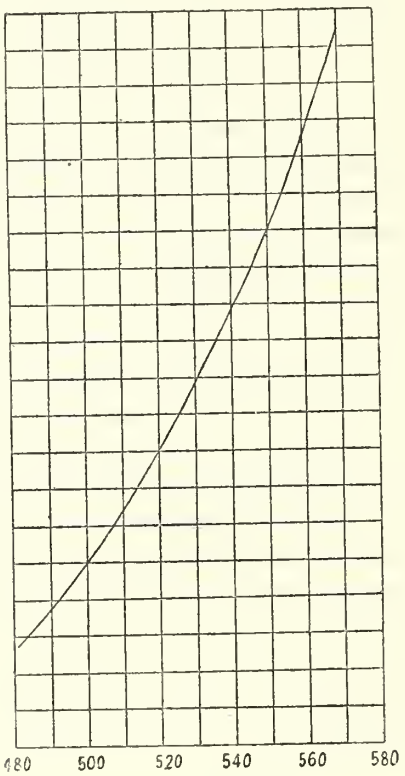


Fig. 5.

Distribución de la energía en el espectro de la lámpara de comparación.

cos de mis experiencias), que reciben los puntos de la retina próximos a los observados.

Estudio de la lámpara de comparación.—Las diferentes iluminaciones coloreadas estudiadas en el presente trabajo han sido comparadas con la *luz blanca* de una lámpara de filamento metálico a su voltaje normal, e iluminando una superficie blanca de óxido de magnesio; mas estos datos son insuficientes para fijar las características del patrón de luz. Para fijar con más exactitud la naturaleza de dicha luz blanca, he determinado la curva de distribución de la energía en su

espectro normal. Para ello he partido de la distribución de energía en la lámpara Hefner, que según Angström (1) viene dada por la expresión

$$\lambda^{-5} \, e^{-\frac{7,85}{\lambda}}$$

en la que λ viene medida en milésimas de milímetro. Por medio del espectrofotómetro he determinado el valor de la relación entre las intensidades luminosas de la luz de la lámpara eléctrica y la de la lámpara Hefner, para diferentes longitudes de onda, y estos cocientes numéricos, multiplicados por los valores procedentes de la fórmula anterior, me han proporcionado los valores para el trazado de la figura 5.ª, que representa la distribución de la energía en el espectro de la lámpara de comparación.

Operando de la manera indicada y con las precauciones expuestas, he obtenido los resultados representados gráficamente en las figuras 6 y 7; la primera serie de líneas (figura 6) hace referencia al método de comparación directa y la segunda (figura 7), al método del centelleo. Para trazarlas se han tomado como abscisas las iluminaciones blancas sobre el disco, y como ordenadas los valores de la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ o $\frac{E_c}{E_b}$, haciendo ésta igual a la unidad para $E_c = 300$ lux Hefner.

Del examen y comparación de estos resultados salta inmediatamente a la vista que las líneas correspondientes al método del centelleo pasan por casi todos los puntos que corresponden a las observaciones, mientras que en el de comparación directa las discrepancias son bastante notables. La mayor concordancia del primer método corresponde evidentemente a una mayor exactitud o precisión en las medidas, conforme a los resultados de Ives.

De estas dos series de curvas, las que fueron obtenidas con anterioridad son las correspondientes al método de comparación directa: mas la falta de concordancia en las observaciones correspondientes a éstas no es debida a una mayor práctica en la manipulación, pues por ambos métodos se hicieron antes repetidos ensayos y determinaciones, muchas de las cuales no han sido aprovechadas.

Claro está que en la práctica puede obtenerse una precisión mayor que la que he obtenido en mis observaciones, como lo prueban los resultados obtenidos por los operadores que ayudaron a Ives en sus trabajos, en los cuales resultó un error medio tanto menor cuanto mayor era el hábito de observar; mas las observaciones verificadas en fotometría heterocromática por el método del centelleo resultan desde un principio y sin necesidad de ensayos previos, de un grado de precisión muy superior a los que se obtienen por comparación directa después de bastante práctica en observar. El método de comparación directa es más subjetivo que el del centelleo.

---

(1) Physical Review, XVII, pag. 312 (1905).

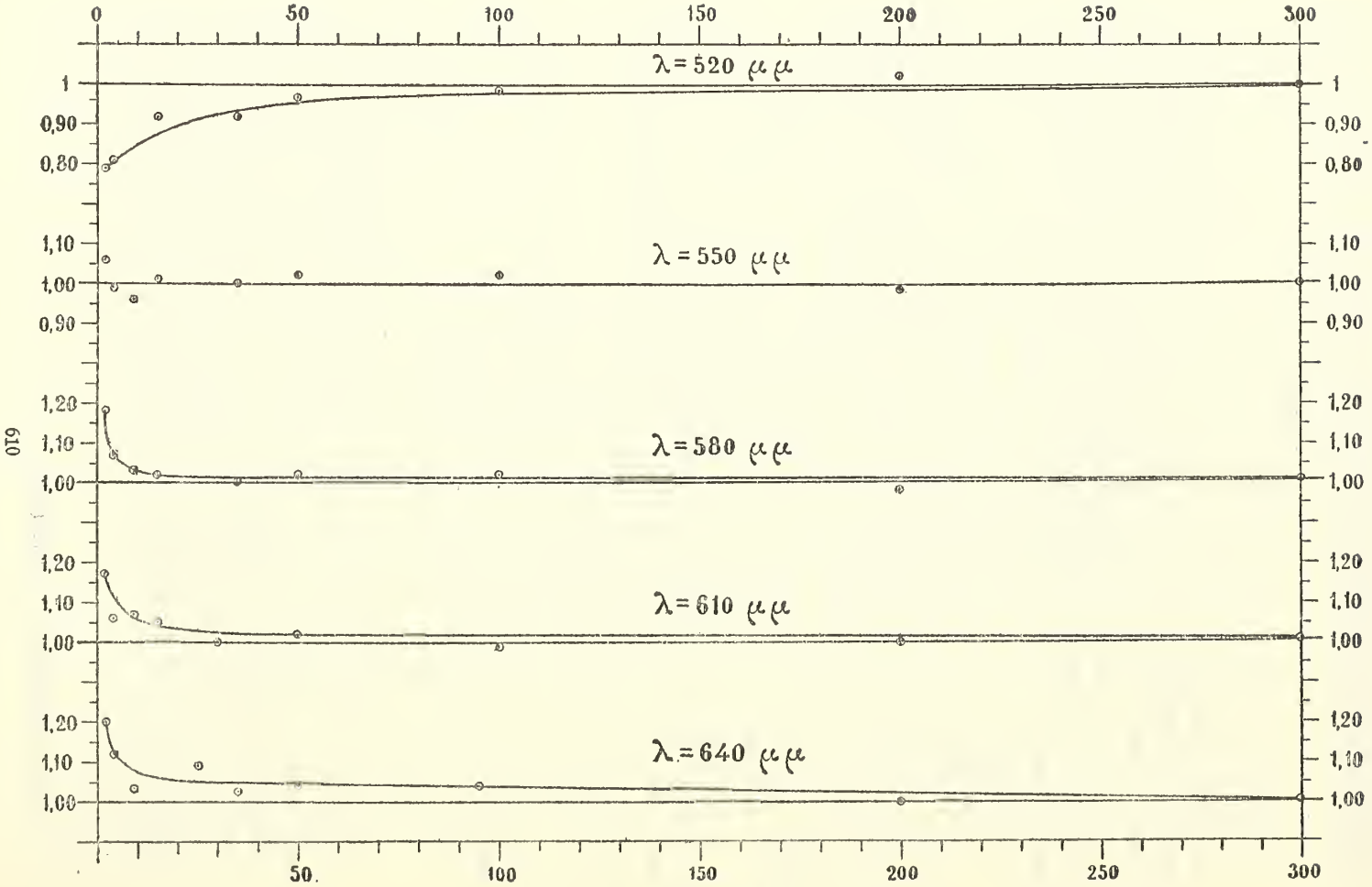


Fig. 6. — **Método de comparación directa**

Variación del cociente $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ en función de la intensidad de iluminación para diferentes longitudes de onda. Dicha relación se supone igual a **uno** para 300 bujías Hefner.

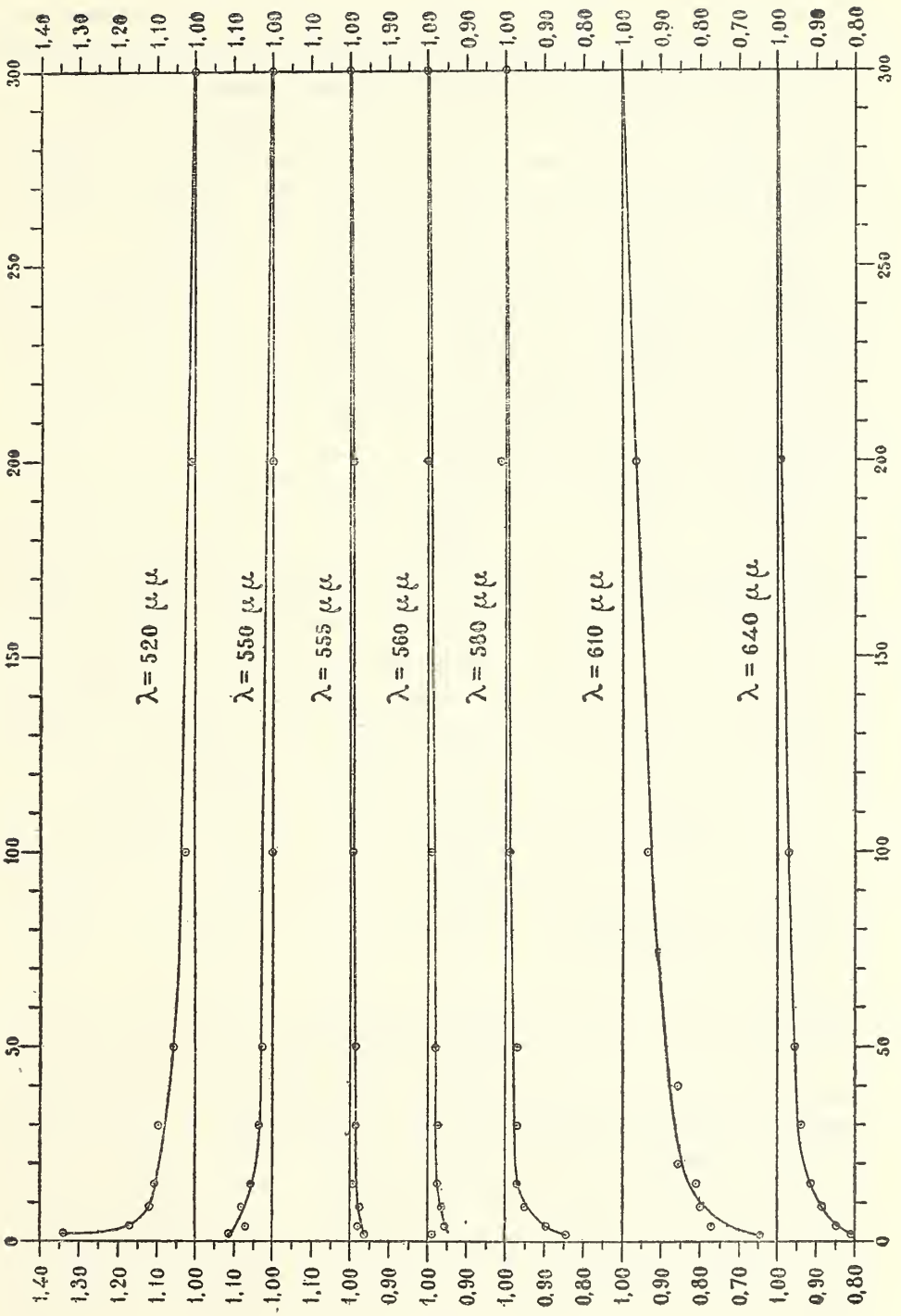


Fig. 7. — **Método del contelleo**

Variación del cociente $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ en función de la intensidad de iluminación para diferentes longitudes de onda. Dicha relación se supone igual a **uno** para 300 bujías Hefner.

En las curvas de comparación directa, por el sentido en que se inclinan, se nota inmediatamente el efecto de Purkinje. La relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ disminuye, para la parte más refrangible del espectro, para iluminaciones decrecientes; en cambio tal relación aumenta para el extremo de mayor longitud de onda.

Las curvas siguen una marcha opuesta en el método del centelleo. En éste la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$, para iluminaciones decrecientes, aumenta para el extremo violeta y disminuye para el extremo rojo, lo que demuestra la presencia del fenómeno de Ives, opuesto o invertido con respecto al de Purkinje.

Una de las primeras investigaciones que se ocurren al observar las curvas de referencia, consiste en averiguar qué parte del espectro o qué longitud de onda presenta la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ = constante, o sea cuál es el color para el cual la representación gráfica correspondiente resulta ser una recta paralela al eje de las abscisas. Tal valor correspondería a una luz simple para la cual conos y bastoncillos presentasen la misma sensibilidad.

Intentado ese estudio, encontré que intercalando observaciones entre los valores de λ para los cuales la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ presenta una ley de variación opuesta, y entre los que forzosamente debe hallarse el que buscamos, existe un largo espacio de indeterminación. En el método de comparación directa, las curvas correspondientes a $\lambda = 520$ $\mu\mu$ y $\lambda = 580$ $\mu\mu$ se inclinan en sentidos contrarios; en cambio para la intermedia $\lambda = 550$ los dos valores del cociente $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$ oscilan a uno y otro lado de la unidad con discrepancias mayores que en las restantes curvas. Esta falta de precisión que hallamos para $\lambda = 550$ $\mu\mu$ persiste para un gran intérvalo de valores de λ, de manera que resulta completamente imposible la determinación exacta de la longitud de onda que se intenta precisar.

La consecuencia teórica que se deduce de los resultados expuestos, es que el equilibrio entre la igualdad de sensibilidad, para una luz espectral próxima a $\lambda = 550$ $\mu\mu$, entre conos y bastoncillos, es muy inestable, y que circunstancias extrañas de orden fisiológico la pueden alterar con gran intensidad y rapidez de unas observaciones a otras.

Por el método del centelleo se tropieza con la misma dificultad, pero entre límites de λ más estrechos. Además la indeterminación presenta aquí un carácter diferente. En el método de comparación directa, la incertidumbre procede de una discordancia entre las observaciones de una misma serie; en cambio, en el método del centelleo se obtienen resultados que trasladados al papel dan puntos que definen perfectamente una línea con una tendencia determinada; mas al repetir estas mismas observaciones, para la misma luz, en días sucesivos y aún en un mismo día, la curva resultante puede no concordar con las anteriores, y aun inclinarse en sentido contrario. Esto nos prueba que ha variado la sensibilidad relativas de los elementos retinianos para aquel color, pero el cambio no es tan rápido ni accidental como en el método de comparación directa. Influyen en estos cambios,

las condiciones de acomodación, cansancio, etc., del ojo, con arreglo a leyes que siquiera aproximadamente sería importante investigar.

Observando las curvas obtenidas por centelleo, parece que el intervalo de indeterminación queda limitado entre $\lambda = 550\ \mu\mu$ y $\lambda = 555\ \mu\mu$; más esta limitación es sólo aparente, debido a las causas apuntadas. La curva $\lambda = 555$ es de las que pueden cambiar de sentido. Durante el transcurso de la experiencia, se obtuvo, por ejemplo, una curva con valores muy concordantes entre sí, que correspondía a $\lambda = 557\ \mu\mu$ y se inclinaba en sentido contrario al de la 555.

Resulta también de comparar ambas series de curvas, que el centro de la *zona de indeterminación* correspondiente al método de comparación directa se halla más corrido hacia el violeta que en el método del centelleo, pudiendo fijarse para el primero hacia $\lambda = 550\ \mu\mu$ y para el segundo hacia $\lambda = 555\ \mu\mu$.

Prácticamente, el fenómeno de Purkinje y su opuesto el de Ives resultan muy pequeños para iluminaciones superiores a 30 ó 40 lux-Hefner (divididos por el coeficiente de reducción debido a la limitación de la pupila y a la absorción del objetivo), tanto en un método como en otro; en cambio, para valores inferiores a 10 lux, se acentúan de una manera notable.

Las tres curvas inferiores de nuestras gráficas, correspondientes a la comparación directa, presentan visiblemente la misma configuración, y por lo tanto igual intensidad en el fenómeno de Purkinje. De las tres correspondientes a éstas en el método del centelleo, la intermedia, o sea la referente a $\lambda = 610\ \mu\mu$, es mucho más acentuada que las otras dos. Este resultado, sacado directamente de la experiencia en la forma ya indicada, por lo anómalo no me atrevo a presentarlo como definitivo, y requiere ser comprobado mediante nuevas observaciones, que espero emprender tan pronto como las circunstancias lo permitan.

Para cuando se repita este estudio, creo que debe modificarse algo el procedimiento. En lugar de las operaciones descritas anteriormente, para salvar la imposibilidad de que con sólo las variaciones de la anchura de la rendija se produzca la gran variación en el valor de la iluminación que requieren las experiencias, sería preferible amortiguar la luz que ilumina el vidrio esmerilado por medio de una pantalla absorbente de tinte neutro, convenientemente estudiada una vez para todas. Esto evitaría el tener que calibrar de nuevo esta iluminación en cada curva, lo cual puede acumular errores sistemáticos en las mediciones.

Dificultades de observación y la poca luminosidad de las porciones respectivas del espectro han impedido extender las observaciones hasta las regiones espectrales extremas, aparte de que probablemente ofrecerían escaso interés.

A los trabajos de Ives citados anteriormente, relativos a la comparación y estudio de los procedimientos fotométricos, sigue un cuarto artículo (1), en el que el autor trata de establecer si los métodos de fotometría heterocromática cumplen

(1) Ives, Phil. Mag. Diciembre 1912, pág. 845.

con los dos principios fundamentales de todo procedimiento de medida: 1.° que dos cantidades iguales a una tercera sean iguales entre sí; y 2.° que el todo sea igual a la suma de sus partes.

En cuanto al primer principio, si se trata de aplicarlo a los métoods de igual agudeza visual y de frecuencia crítica, por la índole especial de ambos, debe admitirse que se cumplen perfectamente aquellas condiciones, pues cada cantidad se mide de una manera absoluta, sin que pueda decirse que existe realmente una comparación. En los otros dos métodos, de comparación directa y del centelleo, las investigaciones anteriores dan al autor la solución del problema que trata de investigar. En el método de comparación directa ya hemos visto que al cambiar la naturaleza de la lámpara de comparación, cambia también la forma de la curva de luminosidad espectral o la intensidad de iluminación relativa de las diferentes partes del espectro; en cambio, en el método del centelleo dichas curvas no están sujetas a esta variabilidad; en consecuencia, el primer principio enunciado se cumple en el método del centelleo pero no en el de comparación directa.

Para estudiar el segundo principio, determina Ives, en una misma sesión, con los mismos aparatos y en igualdad de condiciones, las curvas de luminosidad espectral de una misma lámpara por los cuatro procedimientos fotométricos, y aun cuando, como ya se ha dicho, aquellas curvas presentan distinta configuración, en el caso de que algunas de ellas comprendiesen la misma área podría esto probar en cierto modo que aunque los colores espectrales medidos por métodos distintos tienen diferente las curvas de sus valores, serían no obstante concordantes. Pero los resultados son completamente discordantes; y clasificando los métodos con arreglo a las citadas áreas, el orden que les corresponde es el siguiente para áreas de menor a mayor: frecuencia crítica, centelleo, comparación directa e igual agudeza visual. Las curvas obtenidas por los tres primeros métodos discrepan *relativamente* poco; en cambio, la obtenida con el último, tiene un área cinco o seis veces mayor que las demás.

La explicación que Ives da de este notable resultado se funda en la aberración cromática del ojo. Como ha sido demostrado por Bell (1) y Luckiesh (2), el ojo, para una iluminación dada, percibe mejor los detalles si la luz es simple que si es compuesta, aunque ambas presenten exactamente el mismo tinte. En el caso de la luz simple, la imagen sobre la retina es pura, mientras que en el de la luz coloreada está afectada de la falta de acromatismo del sistema óptico del ojo. En este caso interviene, no solamente la intensidad y el color, sino la composición física de la radiación, y como en nuestro caso la luz estudiada corresponde a colores espectrales casi puros, de aquí el gran valor de iluminación que resulta.

Un estudio especial de si la intensidad luminosa de un espepctro medido por partes, tiene el mismo valor que medido en conjunto, ha sido hecho por Whit-

(1) Bell, Electrical World. vol. LVII pág. (1911).
(2) Luckiesh, Elec. Vorld. vol. LVIII pág. 450 (1911).

man (1), y Tufts (2); pero ni estos trabajos son completos, ni se hallan exentos de crítica para que sus resultados puedan considerarse concluyentes.

Ives emprende de nuevo esta investigación modificando los mismos aparatos y procedimientos en la forma siguiente:

La rendija ordinaria del colimador ha sido substituída por otra que presenta los dos lados movibles independientemente, el uno a mano y el otro mediante un tambor y tornillo micrométrico. Se corrían ambos bordes hacia un lado, de manera que apareciese sobre la rendija ocular del anteojo la región ultra-violeta del espectro. Por medio del borde movido micrométricamente se ensanchaba la rendija hasta que la luz coloreada se igualase, según el criterio del centelleo, único del que podía esperarse resultado satisfactorio, con la producida por la lámpara de comparación, leyendo en el tambor la anchura de la rendija; se aproximaba el otro borde hasta el contacto, y se repetía la medida para la región espectral siguiente, ensanchando la rendija por el borde unido al tornillo micrométrico, y así sucesivamente hasta recorrer todo el espectro.

La fracción de luz correspondiente a la última porción del espectro se medía interponiendo una pantalla de tinte neutro entre la lámpara y el vidrio esmerilado de delante la rendija. Finalmente, retirado el borde libre hasta su posición inicial, penetraba a un tiempo por la rendija ocular toda la luz que se había medido por partes. Medido el total y reduciendo la iluminación al mismo valor que la producida por la dicha lámpara de comparación, por medio de la pantalla variable de tinte neutro, resultó: que de las tres series de experiencias verificadas, siendo de 300 unidades la intensidad del campo fotométrico de 2° de diámetro, rodeado de ancho fondo iluminado, las mayores discrepancias entre el total y la suma de las partes no llega al 1 ½ %, dentro de cuyos límites caen los errores ordinarios de medida.

De todos estos trabajos deduce Ives la consecuencia de que el método del centelleo empleado a alta iluminación, en campo pequeño, es el único que mide la verdadera intensidad de iluminación en fotometría heterocromática, y el único que debería emplearse en los trabajos de precisión.

Sin que lo que voy a exponer signifique ninguna crítica para los excelentes trabajos de Ives, que hemos reseñado aunque muy a la ligera, me sugiere algunas observaciones que han tenido plena confirmación en la práctica.

Ives enuncia el segundo principio fundamental de este método de medida, diciendo que *el todo debe ser igual a la suma de sus partes*. Este principio, enunciado en esta forma, para nuestro caso es poco amplio y hasta me atrevo a decir defectuoso; en mi concepto adquiriría mayor generalidad diciendo; que, *cuando dos cantidades, o más, se suman físicamente, el valor de la cantidad resultante de-*

---

(1) Whitman. — Phys. Rev. III pág. 241 (1896).
(2) Tufts. — Phys. Rev. XXV pág. 433 (1907).

be ser numéricamente igual a la suma de los valores de sus partes integrantes, cualquiera que éstas sean.

Este principio, enunciado en esta forma, en virtud del fenómeno de Purkinje, o de su inverso el de Ives, no se verifica, *en general,* para luces diferentemente coloreadas. En efecto: si tenemos dos iluminaciones que, según las notaciones anteriormente aceptadas, expresaremos por

$$F = f\lambda\ (E) \qquad \text{y} \qquad F' = f\lambda'\ (E'),$$

y las superponemos de manera que el ojo las perciba al mismo tiempo, es evidente que por ser E y E' cantidades físicas, la iluminación física resultante será $E+E'$; pero esta nueva iluminación producirá una sensación fisiológica F_1 que vendrá ligada con la sensación física por la relación:

$$F_1 = \varphi\ (E + E'),$$

y en general no se cumplirá que

$$F_1 = F + F'.$$

Con objeto de hacer alguna investigación experimental de sumaciones de luces diferentemente coloreadas, en la misma disposición de aparatos usadas en los trabajos anteriores, reemplacé la rendija del colimador por un sistema de dos rendijas paralelas fijas en posición y anchura, de manera que cada una iluminase el campo del fotómetro con una luz de diferente longitud de onda.

Un trabajo previo fué el de graduar el tambor del micrómetro. Esta operación podía haberla realizado iluminando las rendijas del espectrómetro con luces cuyo espectro de rayas fuese conocido, como se hace ordinariamente; pero la operación resultó más fácilmente realizable colocando un segundo espectroscopio con escala graduada a continuación del anteojo del espectrómetro, de manera que este segundo espectroscopio me servía para analizar la luz que pasaba por la rendija del ocular de aquél en cada posición de su tambor de longitudes de onda.

Conociendo ya la región del espectro que cada rendija presentaba al campo fotométrico, he aquí la manera de operar:

Obturando primero una de las rendijas y después la otra, medía partiendo del criterio del centelleo la intensidad de iluminación producida por la que quedaba al descubierto, corriendo para ello sobre el banco fotométrico la lámpara de comparación; tenía así el valor de cada uno de los *sumandos;* y por el mismo procedimiento medía la intensidad de la suma, cuando las dos rendijas quedaban libres.

Debo hacer notar que el procedimiento de igualar las iluminaciones del campo corriendo las lámparas sobre el banco, resulta mucho menos preciso que variando la anchura de la rendija, tal como se hacía en las medidas precedentes: así pues,

los resultados de esta investigación van afectados en un gran error experimental. Sin embargo, a pesar de esta incertidumbre, del promedio de ellos se desprenden las leyes siguientes:

1.° Si las iluminaciones que se suman corresponde a la región del espectro cuya longitud de onda es inferior a $\lambda = 555$, en la que el fenómeno de Ives cambia de sentido al comparar los colores espectrales con la luz blanca, *el valor de la iluminación suma, medida en unidades de luz blanca, es mayor que la suma de los valores de los sumandos expresados en la misma unidad.*

2.ª Si ambas iluminaciones tienen longitudes de onda mayores que $\lambda = 555$, el valor de la iluminación suma es menor que la suma de los valores de las iluminaciones sumandos, *medidas también en unidades blancas.*

3.ª Si las iluminaciones pertenecen a región distinta de las dos en que hemos dividido el espectro, la suma de las iluminaciones será menor, mayor o igual que la iluminación suma, según predomine una u otra de las dos que se suman.

El procedimiento de medir las intensidades difiere del de Ives; éste reduce todas las iluminaciones al mismo valor para establecer la comparación, y en el seguido por mí se mide el valor que tienen naturalmente. En el resultado de Ives, ¿hay compensación conforme a la ley tercera, o realmente se cumple también el principio enunciado de la segunda manera?

Interesante resultaría esta investigación,, que por falta de pantallas de tinte neutro apropiadas no he podido realizar, pero que queda como programa de futuros trabajos.

Finalmente, y para terminar, voy a deciros dos palabras, adelantándome a la expresión del juicio que sin duda habréis formado de lo que acabo de exponer; y es que este trabajo es incompleto, y lo es desde dos puntos de vista diferentes: en la parte de investigación experimental y en el de las consecuencias teóricas que pudieran deducirse relativas a las teorías de la visión, dado caso que hubiese elementos para ello.

Indudablemente que en el transcurso del trabajo aparecen muchas cuestiones que investigar, y a cada paso que se avanza se descubren nuevos horizontes. Pero esta circunstancia, si como defecto se considera, lo es propio de toda investigación; si en los trabajos de laboratorio no quedase ningún punto dudoso, ello sería señal de que habíamos llegado hasta la esencia del problema, lo cual desgraciadamente no se ha logrado para ninguna de las cuestiones en que se ocupan las ciencias de observación.

Mi intención, como ya os he dicho al principio, ha sido solamente presentaros el trabajo de que reglamentariamente no podía prescindir. Y ya que no debáis aceptarlo por lo modesto de los resultados de mis investigaciones, os ruego lo acojáis con benevolencia, como ofrenda recogida para vosotros durante largas horas pasadas en la obscuridad del Laboratorio, más horas tal vez de lo que a primera vista podría justificar, dado el pequeño coeficiente de aprovechamiento que he ob-

tenido, pues de lo que se ensaya en materia de experimentación, no todo da siempre resultados positivos y utilizables.

Tampoco, como también os dije, he intentado siquiera sacar ninguna consecuencia teórica, y la razón de ello está en primer lugar en que dudo que haya datos suficientes para aportar alguna luz nueva al complicado fenómeno de la visión, y en segundo, en que esta consecuencia debería ser de orden fisiológico, mis conocimientos en esta rama de la Ciencia son muy limitados y de escaso valor lo que de mi propia cuenta podría decir.

He dicho

Valores de la relación $\frac{\text{Color}}{\text{Blanco}}$, o sea entre las intensidades de las iluminaciones coloreada y blanca, que han sérvido para el trazado de las curvas de las figuras 6.ª y 7.ª

MÉTODO DE COMPARACIÓN DIRECTA

Iluminaciones en bujías	VALORES DE λ EN μμ				
	520	550	580	610	640
2	0,79	1,06	1,18	1,17	1,20
4	0,81	0,99	1,07	1,06	1,12
9		0,96	1,03	1,07	1,03
15	0,92	1,01	1,02	1,05	1,09
35	0,92	1,00	1,00	1,00	1,03
50	0,97	1,02	1,02	1,02	1,04
100	0,99	1,02	1,01	0,99	1,03
200	1,02	0.99	0,98	1,00	1,00
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

MÉTODO DEL CENTELLEO

Iluminaciones en bujías	VALORES D Eλ EN μμ						
	520	550	555	560	580	610	640
2	1,342	1,115	0,965	0,990	0,845	0,642	0,807
4	1,173	1,070	0,980	0,955	0,898	0,770	0,847
9	1,117	1,080	0,975	0,965	0,951	0,802	0,887
15	1,108	1,056	0,994	0,974	0,970	0,807	0,911
30	1,094	1,033	0,985	0,970	0,970	0,855	0,940
50	1,053	1,026	0,987	0,980	0,970	0,855	0,952
100	1,025	1,000	0,990	0,995	0,990	0,932	0,970
200	1,007	1,000	0,990	1,000	0,910	0,965	0,995
300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

DISCURSO DE CONTESTACION

por el académico numerario

Dr. Eduardo Fontseré

Señores Académicos:

La Comisión directiva de la Real Academia de Ciencias y Artes me ha honrado en gran manera al confiarme la tarea de apadrinar en este acto al nuevo compañero que hoy ingresa. Y digo que ello constituye un honor especial, porque la Academia cifra en el Dr. Jardí grandes esperanzas, por su juventud, su entusiasmo y su saber.

Tal vez bastaría que os le presentara haciendo un breve resúmen de su brillante carrera, ya que me ha cabido la satisfacción de seguirla paso a paso, y relataros sus estudios universitarios, hechos en la Facultad de Ciencias y terminados con los premios extraordinarios en los grados de Licenciado y de Doctor; las oposiciones en que ganó los cargos que hoy ocupa en el profesorado de aquella Facultad y en el de las Escuelas Municipales de Artes y Oficios; el memorable curso de Electricidad popular explicado por él en la Universidad, y el de Física con que preparó en el año 1910 a los obreros pensionados por el Estado en el Extranjero.

Pero al haceros esta relación de sus tiempos de estudiante y de sus primeros éxitos profesionales, tal vez no me sería dable substraerme a aquella satisfacción pueril del que presenta a sus discípulos en calidad de seres creados a su imágen, verdaderas continuaciones de sí mismo, cuando por fortuna para la ciencia y para el género humano, el neófito está destinado a seguir derroteros propios, a buscar su personalidad en la investigación independiente, y a superar con su trabajo las esperanzas de todos.

Por esto he de ser parco en mi cometido, dejando que sirva de presentación al nuevo Académico, mejor que lo que yo pudiera contar en prolija relación de cosas que pasaron, su abundante labor científica actual, en que figuran trabajos de investigación seria y madura, entre los cuales ocupa sin duda preeminente lugar el estudio que hoy nos ha dado a conocer, referente a la fotometría de las luces heterocromas.

Modelo de método, de profunda discusión, de intuición experimental, de habilidad y de técnica, este trabajo es suficiente por sí solo para revelar las excepcionales dotes que como a físico adornan al Dr. Jardí.

Y en verdad, el tema es digno de la aplicación con que ha sido desenvuelto. Hallar el medio de reducir a números las impresiones luminosas, descu-

brir las leyes a que obedece el órgano de la visión como revelador de las energías del mundo externo, es cuestión de que están todavía pendientes arduos e interesantísimos problemas de la Ciencia, y en particular de la Astronomía, de la Meteorología, de la Fisiología y de la Física.

Es paradójico lo que ocurre en este punto. Entre los medios de percepción de que disponemos, el de la observación visual, hoy auxiliada por el registro fotográfico, ha sido siempre el ideal a que se ha tendido en todo género de mediciones. Gracias a este recurso, las nociones de masa, de cantidad de calor, de temperatura, de presión o tracción, así como las magnitudes eléctricas y las más fundamentales referentes al espacio, todas ellas derivadas directamente y en gran parte de nuestras sensaciones tactiles, entraron de lleno hace tiempo dentro del dominio de la ciencia de los números; y si se prescinde de las últimas discusiones, suscitadas ya en el terreno en que acaba todo nuestro saber, o en que la imagen física cede su lugar al algoritmo puro, cada vez más desligado del concepto sensitivo de las cosas, puede decirse que todas aquellas nociones se refieren a cantidades perfectamente observables en el sentido vulgar de la palabra, y cada una comparable con todas sus congéneres.

Mas si es cierto que la reducción de los fenómenos a impresiones visuales ha sido el arma más poderosa de que las ciencias de observación han dispuesto para toda clase de medidas, no lo es menos que la luz, en sí misma, como magnitud, ha escapado por modo especial y durante largo tiempo a la evaluación en números concretos. Casi puede decirse que es reciente el tiempo en que la noción de intensidad luminosa constituía una idea tan vaga, desde el punto de vista de lo mensurable, como la de muchos fenómenos de orden puramente psíquico.

Si se echa una ojeada al estado actual de la fotometría, es preciso reconocer que esta arma de la óptica, no obstante contar con procedimientos casi seculares, no se ha despojado aun de sus pañales, y sin embargo, los problemas que se le confían son hoy tan esenciales, ya desde el punto de vista económico, ya desde el científico, que se imponen con urgencia definiciones precisas, soluciones exactas y métodos objetivos, independientes de la ecuación del observador, menos constante en esta materia que en cualquier otra de cuantas pueden ofrecerse a la investigación del físico.

La causa primordial de las dificultades con que se tropieza en los métodos fotométricos estriba en que la luz, cuando menos la luz heterocroma—y en la Naturaleza todas lo son en mayor o menor grado,—no es para el ojo una sensación simple, sino la resultante de una integral complicadísima, cuyos límites, por lo difusos, no pueden precisarse y cuyas diferenciales sólo mediante un proceso esencialmente discontínuo afectan a los diversos elementos histológicos que constituyen el aparato visual. En realidad, una sensación de esta clase difícilmente puede ser considerada como una suma de sensaciones, en la acepción algorítmica de la palabra, y cada foco de luz, cada modo de iluminación, conduce a una ley distinta, incoherente con las demás, dentro de una cierta ley global cuyas consecuencias

más evidentes son los fenómenos cuya relación y discusión acaba de hacernos el doctor Jardí.

Considerado de este modo el asunto, puede afirmarse que la fotometría de la luz heterocroma se halla de lleno todavía en su período documental. Los conceptos generales, como el de la energía vibratoria que en diversas ocasiones se ha tratado de substituir al de las sensaciones retinianas, carecen aquí de toda solidez por faltarnos aun el reactivo experimental e infalible de aquella energía, reactivo que no puede ser ni la retina, ni la placa fotográfica, ni los aparatos bolométricos, siendo cada uno de estos reveladores sensibles en grado distinto a cada longitud de onda, hasta el extremo de que nos presentan de un mismo objeto imágenes diferentes, y a veces contradictorias.

En la necesidad de que la cuantía de una iluminación pueda ser numéricamente establecida partiendo de la impresión fisiológica y para focos de colores cualesquiera, el primer paso que es preciso dar consiste en descubrir las leyes a que está sometida la sensación visual cuando se hace variar de un modo conocido la intensidad de la iluminación misma, para luces de composición poco compleja, investigando después la influencia de circunstancias accidentales, como son las de quietud o movimiento, las de constancia o variabilidad, las de forma, tamaño, etc. Sólo cuando estos resultados elementales se posean, y con ellos pueda constituirse por procedimientos rigurosos la teoría óptica de la visión multicolor, en lo que se refiere a la intensidad luminosa; sólo cuando los métodos de observación se despojen de lo que tienen de subjetivo para darnos una medida aceptable del brillo de los cuerpos, será llegado el tiempo de interpretar en sus justos términos los fenómenos de variabilidad de la luz tan asiduamente registrados por muchas de las ciencias de observación.

No es, pues, como se comprende, por la vía de las deducciones extraordinarias, sino por la de la observación metódica a que con tanto acierto viene dedicándose el Dr. Jardí, como ha de conseguirse obra fructífera en la aplicación de la fotometría a cada ciencia particular. El terreno de las grandes consecuencias, por lo menos tales como a veces se deducen de mediciones difíciles y no siempre concluyentes, es resbaladizo en alto grado y sobre él no puede edificarse nada sólido sin que previamente se hayan resuelto multitud de cuestiones relacionadas con la medición exacta de las luces de diferente color.

Es tal la importancia que ha adquirido en estos últimos tiempos la fotometría de precisión, que ramas enteras de la ciencia le deben todos sus progresos. Entre otros, el descubrimiento de los períodos de variabilidad de los astros ha cambiado radicalmente el aspecto de la Astrofísica; las determinaciones fotométricas de la absorción que ejerce el aire en grandes masas sobre los rayos luminosos, están conduciéndonos a inesperadas conquistas referentes a la textura de la atmósfera y a las constantes absolutas de la energía solar. Y si ante la magnitud de los problemas que en este sentido se plantean, y de la pequeñez de las variaciones lumínicas en que se fundan los resultados, nos detenemos a considerar lo defectuoso

de los métodos, la falta de rigor en las unidades, y el desonocimiento de muchos dc los fenómenos que ocurren en la percepción visual o en el registro sobre la placa sensible, ¿qué esfuerzo no será digno de alabanza para sentar mejor las bases de las mediciones?

En la primera parte de su trabajo, el Dr. Jardí ha discutido de modo analítico y magistral los recursos de que podemos echar mano, dentro de nuestros conocimientos actuales, para comparar dos focos de luz. La influencia del método y del color de los objetos, en la práctica, es enorme; así, comparando las series fotométricas de estrellas de los Observatorios de Potsdam y de Catania, frutos ambas de esmeradísimo trabajo y casi simultáneas, se encuentra una diferencia sistemática de media magnitud estelar para los astros blancos, diferencia que para las estrellas rojas se eleva a una magnitud entera. He aquí un fenómeno que, por afectar a series algo largas, permite descubrir la existencia de una ecuación permanente, función a la vez del procedimiento empleado y del color del foco luminoso, y que puede dar origen, al comparar entre sí magnitudes estelares obtenidas con métodos o por observadores distintos, a consecuencias teóricas disparatadas. Como se ve, la influencia del color en la medición de la intensidad es en este caso considerable, y si se tiene en cuenta que son en gran número las estrellas que cambian periódicamente de tinta entre límites a veces algo extensos, se comprenderá la incertidumbre que ha de existir acerca de la realidad de ciertos cambios de brillo, reveladores a veces de cambio de emisión energética, pero muchas más veces de movimientos de sistemas astrales múltiples, cuyas componentes se eclipsan unas a otras periódicamente en circunstancias que sólo un método fotométrico más seguro y expeditivo que los empleados hasta el día, y una teoría más perfecta acerca de la influencia del color en las imágenes sensitivas, son capaces de descifrar.

Sobre variaciones de brillo, no del orden de magnitudes estelares enteras que resulta como error de observación en las series antes mencionadas, sino de centésimas de magnitud, ha fundado la Astrofísica algunas de sus teorías más celebradas. La sola presencia de ligerísimos máximos o mínimos secundarios en la curva de variabilidad ha servido a aquella ciencia de punto de partida para lanzarse el cálculo de las órbitas en que se mueven alrededor de las estrellas principales satélites invisibles, deducir la forma, el tiempo de rotación y las condiciones físicas de cada componente de los sistemas estelares fotométricos, y aún para conjeturar, por la luminosidad de las estrellas satélites o secundarias, la antigüedad de estos sistemas, y con ella trascendentales pormenores acerca la génesis de esos mundos inmensamente lejanos.

Ejemplo notable de la inseguridad que reina en este punto, y de la poca consistencia de muchas teorías cósmicas mientras la fotometría no sea una ciencia de precisión, es el continuo tejer y destejer de las clasificaciones de los astros variables, a medida que los métodos de observación se perfeccionan, y que es posible registrar oscilaciones lumínicas más pequeñas. Aun las variables que creíamos

mejor conocidas, como la célebre estrella Algol, la más popular de las variables periódicas, no se libran de este ir y venir en ese trasiego de las hipótesis de la cosmogenia, habiendo bastado para rejuvenecerla en algunos millones de años, en el concepto de los astrónomos, el mero descubrimiento de un mínimo secundario inferior en sólo seis centésimas de magnitud al brillo normal, cantidad por cierto demasiado pequeña para las dificultades con que han debido luchar los observadores, y demasiado grande para el cambio radical que ella impone a nuestras ideas acerca de la edad de aquel sistema estelar.

Cansaría inútilmente vuestra atención si acumulase datos con que poner de relieve la importancia del trabajo de laboratorio cuyas primicias acaba de dedicarnos el nuevo Académico. Este trabajo constituye un paso en firme en el terreno de la Física experimental, y una guía de que no podrán prescindir cuantos en lo sucesivo se ocupen en operaciones fotométricas. El descubrimiento de los fenómenos de Purkinje e Ives, al revelar de una manera clara que no es la misma la ley de variación de las sensaciones visuales para igual variación absoluta de intensidad en los diferentes colores del espectro, ha abierto un camino nuevo para la medición de las cantidades de luz en función de aquellas sensaciones; el paciente y pulcro trabajo del Dr. Jardí, ampliando el campo de observación de estos fenómenos y atacando puntos hasta aquí muy obscuros relacionados con la impresión visual de las intensiddaes luminosas, le ha conducido a resultados de la mayor trascendencia acerca del concepto de suma de tales intensidades en general, y en particular según que las ondas de luz excedan o no lleguen a la longitud límite de 555 millonésimas, y le ha permitido extender el método objetivo del centelleo al caso general de las impresiones luminosas variables.

Si al nuevo Académico cuyo ingreso en nuestra Corporación festejamos, le fueran necesarias incitaciones al trabajo, yo le animaría a proseguir con ahinco los experimentos que ha comenzado con tanto éxito. Delante de él, preséntanse en el campo de la fotometría cuestiones que esperan para ser resueltas la mano hábil de un experiemntador del temple del Dr. Jardí. La atmósfera terrestre, ese velo que llena de encanto las obras de los artistas y de desesperación a cuantos observan las maravillas del cielo, es un manantial de dificultades a vencer en materia de fotometría. ¿Cuál es su influencia en la absorción integral de la luz que pasa a través de las diversas capas del aire? ¿Qué extraños fenómenos de absorción acompañan a la pérdida de brillo de los objetos vistos a través de la atmósfera, pérdida que difícilmente se adapta a la ley empírica llamada de la cosecante y cuyo coeficiente de transmisión, hoy por hoy, no conocemos sino de una manera aproximada y aun para el promedio de todas las coloraciones observables? ¿Qué influencia tienen en la impresión ocular la polarización de la luz, la coloración del aire, la absorción por los vapores de la atmósfera, todos los fenómenos, en fin, que se acumulan para mistificar a nuestra vista la intensidad efectiva de la luz que proviene de lejanos focos?

A cada una de estas preguntas acompañan enormes dificultades de técnica.

Así, por ejemplo, para estudiar la variabilidad del pequeño planeta Eros, con su doble período de 5 horas y cuarto, ya anunciado en 1911 por Cerulli y Oppolzer, ha necesitado Bailey acudir al ingenioso y difícil método de dar a las placas fotográficas, en el ecuatorial, un movimiento matemáticamente igual a la mitad del movimiento propio del asteroide, consiguiendo de este modo obtener en el clisé trazos comparables del pequeño planeta y de las estrellas de referencia, y descubrir la ley de variabilidad del primero, que afecta sólo a diferencias máximas de media magnitud fotográfica.

Con tales medios, y aguzando a un tiempo la aptitud experimental y el espíritu de inventiva, no hay duda que la fotometría ha de esclarecer dentro de poco cuestiones aun muy obscuras de la filosofía natural.

A vos, Dr. Jardí, el porvenir os reserva un puesto de honor en esta empresa. Perseverad en ella, como persevarais en cuantas habéis acometido hasta aquí en los dominios del saber.

Todos nosotros tenemos puestas grandes esperanzas en vuestra obra futura. Sea el día de hoy, en la historia de vuestra vida, un momento solemne cuyo solo recuerdo afirme vuestra fe en la virtualidad de la Ciencia, y os anime a proseguir en ella y a avanzar sin desmayos en el camino por el cual tan honrosamente y con tanto éxito venís dirigiendo vuestros pasos.

He dicho

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 30

NEURÓPTEROS NUEVOS DE ÁFRICA

POR EL ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1914

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES

DE BARCELONA

TERCERA ÉPOCA — VOL. X NÚM. 30

NEURÓPTEROS NUEVOS DE ÁFRICA

POR EL ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

Publicado en enero de 1914

BARCELONA

SOBS. DE LÓPEZ ROBERT Y C.ª, IMPRESORES, CONDE ASALTO, 63

1914

NEUROPTEROS NUEVOS DE AFRICA

por el académico correspondiente

R. P. Longinos Navás, S. J.

Sesión del día 27 de noviembre de 1913

En las notas que van a seguir agruparé por familias las formas nuevas de Neurópteros procedentes de Africa que he podido estudiar por encargo de varios Museos de Europa.

FAM. LIBELULIDOS

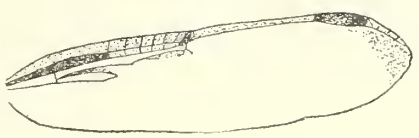
1. **Thermochoria æquivocata** Kirby, var. **Rieli** nov. (fig. 1).

Alæ apice ferrugineo suffusæ; stigmate ad medium et prope latus internum pallido.

Ala anterior (fig. 1) areis costali et subcostali leviter fusco-flavo tinctis; area subcostali a basi ad medium et ultra nigra, fere 5 cellulis externis hyalinis, colore nigro partim aream costalem invadente; spatio triangulari inter duos sectores nigro; nodulo late nigro.

Ala posterior area subcostali basi una cellula nigra.

Cetera ut in typo.



Frg. 1
Thermochoria æquivocata Kirby.
var. *Rieli* nov.
Ala anterior. × 2 ½
(Col. Riel).

Long. corp. ♂ . . .	31	mm.
— al. ant. . . .	25	”
— — port. . . .	23'5	”

Hab.—Senegal, G. Melou leg. Comunicada por el Dr. Riel, de Lión, en cuyo obsequio denomino la nueva variedad.

FAM. ASCALAFIDOS

Trib. Sufalacsinos *Weele.*

2. **Suphalacsa? ambigua** sp. nov.

Similis *S. Haullevillei* Nav.

Caput thorace latius; vertice fusco; oculis fusco-rufis; fronte fuscescente; labro flavo; palpis fuscis; pilis fulvis, mistis fuscis.

Thorax superne fuscus, maculis testaceis, pilis fuscis; inferne flavidus, pilis albidis.

Abdomen ala posteriore brevius, fuscum, ferrugineo varium.

Pedes fusco- nigri, nigro setosi; femoribus fortibus, basi testaceis; calcaribus posterioribus metatarso subæqualibus.

Alæ longæ, angustæ; reticulatione fusca; stigmate fusco, 3-4 venulis comprehenso, plerumque simplicibus; area aplicali lata, triareolata.

Ala anterior area radiali 6 venulis internis; sectore radii 6 ramis, primo repetito ramoso.

Long. corp. ♀ . . .	32	mm.
— al. ant. . . .	35'5	"
— — post. . .	30'5	"

Hab.—Camarones, L. Conradt, 1899 (Mus. de Madrid). Un ejemplar sin antenas y deteriorado que en su aspecto exterior se parece mucho a la especie *Suphalacsa Haullevillei* Nav. (Revue Zool. Afric., 1912, p. 404, pl. XXI, fig. 1), de la que difiere en el tamaño, color, malla de las alas, etc.; pero sin la presencia del ♂ no veo cierto pertenezca a este género.

Trib. Neuroptinginos *Nav.*

3. **Balanopteryx Lacroixi** sp. nov. (fig. 2).

Similis *Navasi* Weele.

Caput thorace latius; facie ferrugineo-testacea, ad antennarum basim fusca, pilis fuscis; palpis testaceis; vertice ferrugineo, fusco vario; pilis inter antennas fulvis, erectis; antennis ad duas tertias partes alæ anterioris vix pertingentibus, flavis, fusco annulatis, ad basim obscurioribus, clava (fig. 2, a) elliptica, acuta, flavo-butyrica, apice fuscescente; oculis globosis, fuscis.

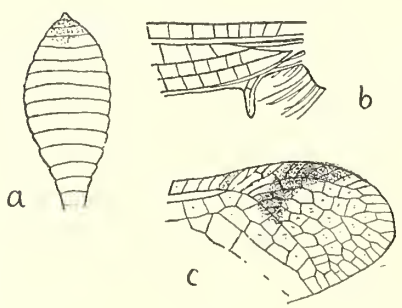


Fig. 2
Balanopteryx Lacroixi nov.
a Maza de las antenas.
b Base del ala posterior.
c Apice del ala posterior.
(Col. Lacroix).

Thorax superne flavus, fascia lata longitudinali media et linea lateraïi fuscis; ad scapulas mesonoti juxta fasciam centralem puncto fusco; inferne flavus, fusco irregulariter lineatus; pilis fuscis.

Abdomen ala posteriore multo brevius, flavum, linea transversa fusca ante apicem plurium segmentorum.

Pedes flavi, fusco setosi; tibiis anterioribus et mediis interne ferrugineis, posterio-

ribus apice fuscis; calcaribus testaceis, anterioribus tres, posterioribus duos primos tarsorum articulos superantibus; tarsis fuscis, ultimo articulo ferrugineo.

Alæ ad medium dilatatæ, apice rotundatæ; membrana tota ferrugineo leviter tincta, nullis venulis fusco limbatis; reticulatione tota fusca; stigmate albo, 3-4 venulis, aliquot furcatis, comprehenso, utrimque fusco limitato, latius interne in ala anteriore, externe in posteriore, linea externa concava (fig. 2, c); sectore radii 5 ramis, spatio apicali inter ipsum et radium partim biareolato; area apicali lata, fere 5-areolata. Pili fusci, in reticulatione et in mediis areolis inserti.

Ala anterior processu axillari (fig. 2, b) angustissimo; area radiali 12 venulis internis.

Ala posterior 7-8 venulis radialibus internis.

Long. corp. . . .	25'5	mm.
— al. ant. . .	34'5	"
— — post. . .	34'5	"
— antenn. . .	23	"

Hab. Madagascar, 1912. (Col. Lacroix).

FAM. MIRMELEONIDOS

Trib. Palparinos *Banks.*

4. **Palpares alopecinus** sp. nov. (fig. 3).

Testaceus, fusco varius.

Caput testaceum, fronte inter antennas fusca; vertice linea in T fusca; palpis ferrugineis, apice articulorum fusco; labialibus duplo longioribus quam maxillaribus, clava fusiformi, fusca.

Thorax superne linea media longitudinali fusca; pilis fulvis. Prothorax linea laterali fusca. Pleuræ testaceæ, fusco lineatæ.

Abdomen ferrugineum, apicem versus fuscescens, pilis ad basim fulvis; duobus primis segmentis dorso linea longitudinali media fusca.

Pedes fortes, ferrugineo-rubri, fusco setosi; tibiis apice fuscis; calcaribus ferrugineis, duos primos tarsorum articulos superantibus; tarsis totis fuscis.

Alæ apice subacutæ; membrana fulvo-ferrugineo tincta; stigmate pallidiore; reticulatione subtota ferruginea.

Ala anterior fusco punctatissima, plerisque venulis ad insertionem anguste fusco limbatis; venis ipsis ad insertionem venularum fuscis; venulis costalibus plerisque totis latiusque fusco limbatis; nullis maculis grandibus.

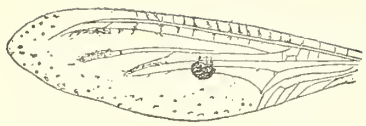


Fig. 3
Palpares alopecinus ♀ nov.
Ala posterior; t.° nat.
(Mus. de Londres).

Ala posterior (fig. 3) venulis costalibus ad medium areæ anguste fusco limbatis, aliquot radialibus initio. Macula orbicularis fusca tessellata ad medium alæ inter procubitum et ramum recurrentem et ultra. Tres striæ longitudinales ante apicem parum definitæ ob venulas fusco limbatas. Multa puncta in tertio apicali prope marginem et atomi in tertio posteriore fusci.

Long. corp. ♀ . . . . 36 mm.
— al. ant. . . . . 48 "
— — post. . . . 47 "

Hab. Fort Johnston, Nyasaland, P. Rendall, (Mus. de Londres).

5. **Nosa adspersa** sp. nov. (fig. 4).

Flava, fusco et ferrugineo varia.

Caput flavum; fronte fascia transversa angusta ante antennas, alia lata pone antennas, nigris; occipite linea transversa brevi, medio crassiore, nigra; palpis flavis, ultimo articulo fusco; oculis fuscis.

Thorax flaxus, in tertio anteriore fusco, in reliquis albido pilosus; superne linea media longitudinali, ad apicem singulorum segmentorum interrupta, in pronoto posterius transverse fortiter dilatata, inferne fascia longitudinali obliqua, nigris.

Abdomen ferrugineum, albido breviter pilosum, ad basim longiter, primis et ultimis segmentis ad connectivum flavis; linea dorsali media longitudinali angusta in tertio segmento; cercis flavis, fusco pilosis, in quarto basilari crassioribus, curvis, dente superiore obliquo; ad apicem leviter curvatis, vix incrassatis; lamina subgenitali flava.

Pedes flavi, apice tibiarum et tarsis totis nigris; basi femorum nigro maculata; tibiis posterioribus inferne fuscis; calcaribus castaneis, duos primos tarsorum articulos subæquantibus; tarsis articulo ultimo ceteris simul sumptis æquilongo; unguibus castaneis.

Alæ longæ, subacutæ; reticulatione flava, inter maculas fusca; membrana levissime flavo tincta; margine externo toto fusco limbato; stigmate flavo.

Ala anterior fasciis fuscis transversis haud manifestis; fascia apicali stria longitudinali, ante apicem obsoleta, indicata; multis venulis fusco limbatis totis vel ad insertionem tantum; venulis costalibus fere omnibus late fusco limbatis, aliquot prope basim ad subcostam tantum, 4-5 primis nullatenus; 10-11 radialibus similiter limbatis; multis intermediis, procubitalibus et cubitalibus totis sed an-

gustius, aliquot ad furcam primi sectoris radii et præter venas pone cubitum ad insertionem tantum limbatis.

Ala posterior (fig. 4) fasciis transversis fuscis parum manifestis: 1.ª basilari macula ad ortum sectoris et inter cubitos, 2.ª ante medium macula orbiculari ad cubitum, 3.ª facsia oblonga, fere a radio ultra sectorem, 4.ª apicali stria longitudinali apicem attingente, indicatis. Præterea guttæ in area apicali et in medio posteriore alæ fuscæ. Venulæ pleræque costales, primis exceptis, fusco limbatæ. Lobus pilulifer elongatus angustos, pilula disco rufo-fusco.

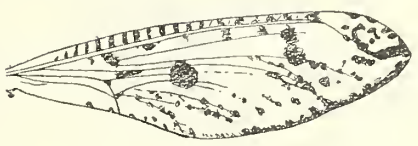


FIG. 4
Nosa adspersa ♂ nov.
Ala posterior; t.° nat.
(Mus. de París).

Long. corp. ♂	44	mm.
— al. ant.	54	”
— — post. . . .	53'5	”
— cerc.	10'5	”

HAB. Abisinia: Anabot, J. Surcouf, 1912, (Mus. de París).

N. B. La localidad clásica de la *Nosa hamata* Kolbe, la semejanza de los cercos, el tamaño, la forma de las alas, podrían inducir a creer la identidad con esta especie, mas no puedo admitirla por las notables diferencias que entre el ejemplar que tengo a la vista y la descripción original descubro.

Los colores de la cabeza, tórax, patas y sobre todo del abdomen, son muy diversos. Al ala anterior, que no da indicios de fajas transversas, no se le puede aplicar lo de la *hamata* "fasciis alarum anticarum duabus vel tribus direptis." Las dimensiones son algo diferentes y los cercos bastante.

6. **Tomatares Bouvieri** sp. nov. (fig. 5).

Similis *clavicorni* Latr.

Caput flavum, macula grandi nigra, nitida inter et pone antennas, linea longitudinali nigra angusta in fronte et alia angusta juxta oculos et ad genas, nigris; palpis flavis, articulo ultimo labialium fusiformi externe ferrugineo notato; oculis fuscis; vertice fornicato, medio longitudinaliter sulcato, macula nigra laterali cum antennali continuata; antennis fuscis, articulo primo flavo, 2-3 sequentibus testaccis; clava pyriformi dilatata.

Thorax flavus, fortiter transversus, disco tribus punctis orbicularibus in seriem transversam, nigris. Meso-et metanotum subtota flava, flavo pilosa. Pectus flavum, nigro maculatum.

Abdomen flavum, pilis albidis, primis tribus segmentis (fig. 5, a) dorso fuscis, tertio pilis densis dorsalibus erectis vestito.

Pedes flavi, flavido pilosi, fusco setosi; tibiis apice fuscis; anterioribus et

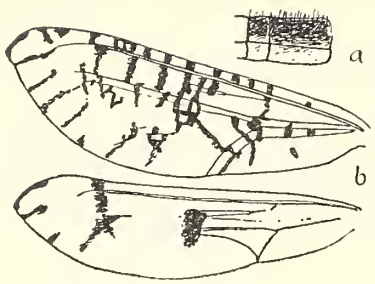


FIG. 5
Tomatares Bouvieri nov.
a Primeros segmentos del abdomen
b Alas. × 1 ½.
(Mus. de París).

mediis dorso linea fusca longitudinali; calcaribus testaceis, duos primos tarsorum articulos superantibus; tarsis testaceo-flavis; unguibus fortibus, ferrugineis.

Alæ (fig. 5 b), ad medium leviter dilatatæ, apice obtusæ; membrana flavido tincta; reticultione flava, inter maculas fusca; stigmate flavo.

Ala anterior area costali fere 12 striis fuscis latis ante stigma; area apicali duabus striis extra stigma et margine fusco limbato; fere 7 striis longis digitiformibus ad marginem externum venientibus, fusco-pallidis; maculis multis fuscis, fere in strias transversas continuatis, fere septem striis costalibus respondentibus.

Ala posterior pallidior, membrana in tertio basilari fere hyalina; gutta oblonga in medio alæ a sectore radii retrorsum ad tertium posterius; stria stigmail irregulari fusca a costa ad marginem externum, ad ramum primum sectoris radii fere interrupta, ad cubitos leviter furcata, ad marginem subobsoleta.

Long. al. ant. . . .	33	mm.
— — post	31	"
Lat. al. ant.	10'5	"
— — post.	9'5	"

HAB. Rives du Niger, Koulikoro, R. Martin, 1905 (Mus. de París).

Se distingue con facilidad del *T. clavicornis* Latr. por su tamaño menor, alas más estrechas, menos pintadas, antenas obscuras, color y pelos de los primeros segmentos del abdomen, etc.

He apellidado *Bouvieri* esta bella especie en obsequio del Sr. Bouvier, Director de la sección de Entomología del Museo de París.

TRIB. ACANTACLISINOS *Nav.*

7. **Avia Waterloti** sp. nov.

Similis *nigratæ* Nav.

Caput facie flava, pilis in fronte albidis, mistis fuscis; palpis flavis, articulo ultimo fusco, clava labialium longa, parum inflata, apice attenuata; vertice et occipite fusco-nigris, fusco breviter pilosis; oculis fuscis; antennis clava parum dilatata; superne fuscis, ferrugineo annulatis, inferne ferrugineis, fusco annulatis.

Prothorax latior quem longior, antrorsum angustatus, pilis lateralibus fuscis,

densis, griseo mistis, longitudine mediocribus; disco fulvo, fascia longitudinali media lata, fusca, antice tenuissime divisa, lateralibus parum definitis.

Meso-et metanotum similiter picta, fascia centrali lata, indivisa; pilis fuscis. Pectus subtotum fuscum, albido longiter pilosum.

Abdomen inferne ferrugineum, superne fuscum, fascia longitudinali laterali ferruginea in esgmentis 2-3 et 7-8, duobus ultimis subtotis ferrugineis; cercis in ♂ brevissimis, obtusis, pilis nigris hirsutis.

Pedes fusci, ferrugineo varii, pilis albis dense longiterque pilosi; tibiis posterioribus subtotis testaceis, basi et apice fusco annulatis, ad medium dorso ferrugineis; calcaribus fortibus, arcuatis, fuscis, tres primos tarsorum articulos superantibus.

Ala anterior stigmate macula angusta fusca; area costali fere 15-venulis gradatis ante stigma; area radiali simplici, 9 venulis internis; sectore radii 11 ramis; area cubitali medio biareolata. In area intercubitali 4-5 plagæ venularum fuscarum. Solum ad rhegma cubitus et procubitus leviter fusco limbati.

Ala posterior pallidior; stigmate stria ferrugineo-pallida indicato, externe pallidiore; area radiali 5 venulis internis, aliquot initio geniculatis aut (per anomaliam) ramosis; sectore radii 14 ramis; area postcubitali nodulo elongato, testaceo. Striola longitudinalis fusca exigua et angustissima in procubito ad rhegma. Pillula disco lato, sessili, ferrugineo.

Long. corp. ♂ . . .	42'5	mm.
— al. ant.	53'5	"
— — post. . . .	47	"

Hab. Dahomey, Waterlot, 1911 (Mus. de París).

Trib. Mirmeleoninos *Banks*

8. **Myrmeleon insperatus** sp. nov.

Fuscus, testaceo mistus.

Caput facie testacea, fronte late fusca; palpis testaceis, labialibus articulo ultimo fusiformi, inflato, subtoto ferrugineo; oculis fuscis; vertice et occipite testaceis, callis fuscis; antennis ferrugineis, thorace brevioribus, clava mediocri.

Prothorax paulo latior quam longior, marginibus lateralibus parallelis; testaceus, fascia longitudinali media et umbra laterali fuscis. Meso-et metanotum testacea, fusco striata. Pectus testaceum, pleuris duabus lineis longitudinalibus fuscis.

Abdomen fuscum, griseo breviter pilosum, linea dorsali longitudinali media ad ultima segmenta et apice testaceis.

Pedes testacei, fusco setosi; calcaribus primo tarsorum articulo brevioribus.

Alæ hyalinæ, angustæ, irideæ, immaculatæ; apice acutæ; reticulatione tota

testaceo-pallida; stigmate flavido, elongato, parum sensibili; cellulis plerisque discalibus restangularibus.

Ala anterior area apicali paucis venulis gradatis; area radiali 8 venulis internis; sectore radii 9 ramis; ramo accessorio seu linea plicata posteriore manifesta.

Ala posterior area apicali nullis venulis gradatis; area radiali 5 venulis internis; sectore radii 9 ramis.

Long. corp. . . .	21	mm.
— al. ant. . . .	27	"
— — post. . .	25	"

Hab. Cabo de Buena Esperanza, col. Pictet (Mus. de Ginebra).

Tiene cierta semejanza exterior con el *M. cinereus* Klug; pero el tamaño es mayor, las alas y las patas más pálidas, etc.

9. **Myrmeleon prætor** sp. nov. (fig. 6).

Fuscus, alis immaculatis.

Caput (fig. 6) atrum; labro palpisque flavis, articulo ultimo labialium externe infuscato; stria bina longitudinali in vertice flava; antennis nigris, scrobe et margine duorum priorum articulorum flavis, clava inferne ochracea; oculis fuscis.

Fig. 6
Myrmeleon praetor nov.
Cabeza y protórax.
(Mus. de Londres).

Prothorax (fig. 6) transversus, angulis anticis truncatis; flavus, pilis flavis; superne linea longitudinali media, alia transversa ad sulcum, margines laterales haud attigente, alia intermedia a sulco ad marginem posticum, vel potius transversa, lata, guttam binam flavam relinquente, fuscis. Meso-et metathorax inferne fusci, superne fusci, margine postico et stria ad lobulos laterales, flavis.

Abdomen fuscum, griseo breviter pilosum; linea laterali ad connectivum et margine postico segmentorum flavis.

Pedes testacei, fusco setosi; calcaribus anterioribus primum tarsorum articulum æquantibus, posterioribus metatarso paulo brevioribus.

Alæ hyalinæ, apice acutæ, margine externo leviter concavo; reticulatione flava, pallida; stigmate flavido, pallido, parum sensibili; area apicali lata, serie venularum gradatarum dotata; pilis fimbriisque fuscis; sectore radii 12 ramis.

Ala anterior 9 venulis radialibus internis; sectore longe ultra ramum obliquum cubiti orto; area cubitali simplici.

Ala posterior 6 venulis radialibus internis; sectore radii in tertio basilari fuscato.

Long. corp. ♀	26	mm.
— al. ant. . . .	29'5	"
— — post. . . .	29	"

Hab. Transvaal: Pretoria, W. L. D. (Mus. de Londres).

10. **Macroleon lacteostigma** sp. nov.

Fuscus, stigmate in utraque ala orbiculari lacteo, opaco.

Caput facie picea, nitente; linet ad oculos, genis et parte anteriore clipgei flavo-testaceis; antennis fuscis, ferrugineo annulatis, clava parum dilatata; oculis fuscis; vertice et occipite fuscis, testaceo maculatis, linea circum oculos testacea.

Prothorax latior quam longior, antice rotundatus; margine anteriore et duabus guttis ante sulcum transversum testaceis.

Abdomen fuscum, breviter pilosum.

Pedes testaceo-flavi; femoribus anticis et mediis interne, posterioribus fascia ante apicem, inferne interrupta, fuscis; tibiis anticis superne ceteris inferne fuscis; calcaribus primum tarsorum articulum haud superantibus; tarsis flavidis, fusco annulatis, ultimo articulo toto fusco.

Alæ acutæ; reticulatione fusca; subcosta pallido striata; membrana hyalina, iridea, in medio externo fusco dilute tincta, fascia fusca ad marginem externum, apicem versus sensim latiore, ante apicem subito angustata. Sector radii ultra angulum cubiti ortus. Pili fusci, ad atomos venularum erecti.

Ala anterior area costali fere 9 venulis gradatis ante stigma; area apicali lata, saltem duplici serie venularum gradatarum; area radiali 10 venulis internis, ultima cellula ante sectorem divisa; sectore 11 ramis; linea plicata anteriore vix sensibili. Radius et cubitus testaceo striati.

Ala posterior area apicali simplici serie venularum gradatarum; area radiali 6 venulis internis; sectore radii fere 11 ramis.

Long. corp. . . .	31	mm.
— al. ant. . . .	43	"
— — post. . .	41	"

Hab. Camarones, L. Conradt, 1899 (Mus. de Madrid).

N. B. Se parece mucho en el tamaño y forma al *M. quinquemaculatus.* Hag. y *M. polyzonus* Gerst. La forma y color del estigma más blanco y opaco y sobre todo la banda pardusca externa de las alas la distinguen al momento de ambas. También tiene cierto parecido exterior con el *Formicaleo formicarioides* Weele; mas la longitud de los espolones de éste lo hacen pasar a otro género.

11. **Cueta senegalensis** sp. nov.

Minor, flava.

Caput faccie flava; fronte inter et ponet antennas ferruginea; palpis flavis, ultimo articulo labialium fusiformi, externe fusco; antennis fortibus, clava parum dilatata, fulvis, fusco annulatis; vertice convexo, medio longitudinaliter sulcato; stria semilunari anteriore et duobus punctis lateralibus posterioribus et stria longitudinali media, fusco-rubris; oculis fuscis.

Prothorax latior quam longior, tribus lineis dorsalibus longitudinalibus fuco-rubris. Meso-et metanotum (fig. 7, a) similiter trilineata, linea media metanoti latiore, antice furcata, fusca. Pleuræ flavæ, duplici linea longitudinali fusca.

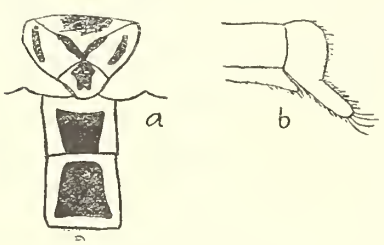


Fig 7

Cueta senegalensis ♂ nov.

a Metanoto y primeros segmentos del abdomen.

b Apice del abdomen.

(Museo de París).

Abdomen (fig. 7, b) testaceum, flavo pilosum, linea dorsali media, ad apicem segmentorum interrupta, lata, alia laterali angusta, subobsoleta, fuscis; cercis longis pro genere, cylindricis, obtusis, testaceis, fusco notatis et setosis.

Pedes flavi, ferrugineo punctati, flavo et fusco pilosi, pilis dorsalibus femorum posticorum (in ♂) longis; calcaribus anterioribus medium primi articuli tarsorum superantibus, posterioribus haud attingentibus; apice articulorum tarsorum inferne fusco.

Alæ obtusæ, hyalinæ, immaculatæ, nullo atomo ad rhegma nec ad anastomosim; stigmate testaceo, fusco interne limitato; reticulatione albo et fusco-rubro tsriata; area costali angusta, venulis omnibus simplicibus.

Ala anterior area apicali serie venularum gradatarum; area radiali 7 venulis internis; sectore radii 8 ramis.

Ala posterior area radiali 8 venulis internis; sectore radii 6 ramis.

Long. corp. ♂	25'5	mm.
— al. ant.	18	"
— — post. . . .	14'5	"

Hab. Senegal; Dakar, G. Melou, 1906, (Mus. de Paris).

Se distingue con facilidad esta especie de las otras congéneres por el tamaño menor y por la carencia completa de puntos y lineas pardas en el ala anterior.

12. **Cueta damarensis** sp. nov.

Flava, fusco picta.

Caput flavum; fronte macula nigra inter antennas, antrorsum in lobos divergentes in ∧ ante antennas se extendente; clypeo, epistomate et labro medio fusco maculatis; palpis flavis, ultimo articulo labialium fusiformi, subtoto fusco;

oculis fusco-cinereis; antennis fuscis, fulvo annulatis, duobus primis articulis flavis, fusco annulatis, clava parum dilatata, inferne flavida; vertice fornicato, linea media longitudinali et duobus punctis lateralibus anteriore et posteriore, fuscis.

Abdomen flavo-testaceum, fusco pilosum, inferne duabus lineis longitudinalibus, superne una linea longitudinali ad apicem segmentorum dilatata et interrupta, a 4.° segmento retrorsum alia linea laterali, fuscis; cercis flavis, brevibus, in medio basilari verticalibus, in medio apicali declivibus; longiter fusco pilosis.

Pedes flavi, dense fusco punctati, fusco setosi; calcaribus testaceis, medium primi articuli tarsorum superantibus; femoribus posticis superne et externe densis longisque pilis fuscis vestitis, longitudine apicem versus decrescentibus; tarsorum articulis apice fuscis.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice subacutæ; stigmate flavido, haud fusco limitato; linea plicata manifesta; reticulatione subtota fusca, venis inter venulas albido interruptis; nullis maculis, nullis venulis limbatis; plaga exigua parum sensibili albida juxta apicem ad vel pone lineam plicatam.

Ala anterior area apicali venulis gradatis; area radiali 10 venulis internis; sectore radii 11 ramis; area postcubitali ad basim biareolata, 4 venulis gradatis.

Ala posterior areis apicali et postcubitali simplicibus, nullis venulis gradatis; area radiali 12 venulis internis; sectore radii 10 ramis.

Long. corp. ♂	37	mm.
— al. ant. . . .	28	"
— — post. . . .	24'5	"

Hab. Damara (Mus. de Viena). He visto un ejemplar rotulado por Brauer: Macronemurus sp. n. Macronemurus laetus Klg?

13. **Cueta mosambica** sp. nov. (fig. 8).

Caput facie testacea, striola obliqua ante antennas fusca; palpis testaceis, articulo ultimo labialium forti, fusiformi, externe fusco; vertice et occipite testaceis, punctis fuscis distinctis; antennis fortibus, longis, clava parum dilatata, testaceis, ferrugineo annulatis; ocullis fusco-rufis.

Prothorax latior quam longior, antrorsum angustatus, testaceus, tribus lineis longitudinalibus, media latiore, longitudinaliter subdivisa et striola vel atomis in parte posteriore inter striam exteranm et marginem fuscis (fig. 8 a); pilis lateralibus testaceis. Meso-et metanotum testacea, similiter trilineata. Pleuræ testaceæ ,duabus striis longitudinalibus fuscis.

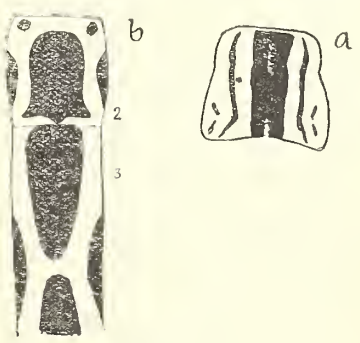


Fig. 8
Cueta mosambica ♂ nov.
a Protórax.
b Segmentos 2 y 3 del abdomen.
(Mus. de Cambridge).

Abdomen testaceum, fusco abunde varium, testaceo et fusco pilosum; inferne segmentis primis testaceis, lateraliter fuscis, mediis subtotis fuscis, apicalibus fuscis, apice testaceis; superne primis segmentis (fig. 8, b), macula grandi dorsali fusca, aliis lateralibus; mediis fuscis; ultimis fusco et testaceo variis.

Pedes testacei, fusco punctati et setosi, apice tibiarium et articulorum tarsorum fusco; calcaribus medium primi articuli tarsorum attingentibus.

Alæ membrana hyalina, area subcostali levissime testaceo tincta; fere æqualiter pictæ: ultimis tribus venulis radialibus, axillis furcularum marginalium leviter fusco limbatis, stria obliqua anteapicail fusca manifesta; stigmate testaceo pallido, parum sensibili, dilute fusco limitato interne.

Ala anterior area apicali venulis gradatis; stria obliqua fusca ad anastomosim rami accesorii cum ramo obliquo cubiti; area radiali 13 venulis internis; sectore radii 11 ramis.

Ala posterior area radiali 10 venulis internis; sectore radii 12 ramis.

Long. corp. ♂	31'5	mm.
— al. ant. . . .	25	"
— — post. . . .	22'5	"

Hab. Mozambique, F. Muir. (Mus. de Cambridge).

14. **Cueta transvaalensis** sp. nov.

Similis *damarensi* Nav. Minor, obscurior.

Caput flavum; macula nigra inter antennas, superne seu ad verticem angulosa, inferne seu ad frontem in lobos divergentes fere in ∧ ante antennas producta; macula ferruginea ad medium clypei, epistomatis, labri; palpis flavis, labialibus articulo ultimo fusiformi, subtoto fusco; vertice linea media in + et duobus punctis lateralibus, anteriore et posteriore, fuscis; oculis fusco-cinereis; antennis fuscis, ferrugineo annulatis, primo articulo flavo, macula anteriore fusca.

Thorax flavus, superne fusco trilineatus, inferne ad pleuras duabus lineis longitudinalibus fuscis; in mesonoto alia linea tenuissima fusca intercalata. Prothorax latior quam longior, tribus lineis longitudinalibus fuscis, media integra, lateralibus ad sulcum et pone medium subinterruptis.

Abdomen flavum, fusco pilosum, inferne duabus lineis longitudinalibus fuscis, in medio posteriore in unam coalescentibus; superne una linea longitudinali fusca, ad apicen segmentorum dilatata et interrupta, a quarto segmento retrorsum alia laterali fusca; cercis flavis, brevibus, fusco pilosis, parte media basilari verticali, parte media apicali declivi, apice attenuatis.

Pedes flavi, fusco punctati et setosi; femoribus posterioribus pilis nigris ad dorsum, curvis, apicem versus longitudine decrescentibus; calcaribus testaceis, anterioribus medium primi tarsorum articuli superantibus, posterioribus haud attingentibus; tarsorum articulis apice fuscis.

Alæ hyalinæ, apice subacutæ, reticulatione subtota fusca; venis inter venulas albido striatis; stigmate grandi, costam attingente, testaceo-rubro, plaga seu stria longitudinali brevi pallida, parum sensibili ad lineam plicatam, impum apicem attingente.

Ala anterior area apicali venulis gradatis; area radiali 12 venulis internis; sectore radii 8 ramis; area poscubitali simplici, angusta, haud biareolata, vel una venula gradata; axilla leviter limbata.

Ala posterior stigmate pallidiore; area apicali sine venulis gradatis; area radiali 13 venulis internis; sectore radii 8 ramis.

Long. corp. ♂	33	mm.
— al. ant. . . .	26'5	"
— — post. . . .	23	"

Hab. Transvaal, Junod Missl. 624, 25. (Mus. de Ginebra). Un ejemplar rotulado Myrmeleon mysteriosus ♂ por Van der Weele.

Es tan parecido este ejemplar al tipo de *C. damarensis* Nav., que se indentificarían con facilidad. La diferencia más sensible es el tamaño y color del estigma, que en el *damarensis* es pequeño, de un amarillo pálido y no llega con mucho al borde costal; y en el campo postcubital del ala anterior, más ancho y complicado en el *damarensis*. Además en esta especie las antenas son más obscuras, así como la parte inferior del abdomen, las patas menos punteadas, los pelos de los fémures posteriores más ralos, los espolones posteriores más cortos. En el ala anterior se distingue mejor la puntuación parda en las axilas de las horquillas marginales; y en ambas alas es más visible y más larga, que llega al mismo ápice, la estría blanquizca del extremo de la línea plegada.

15. **Cueta Martini** sp. nov.

Similis *punctatissimæ* Gerst.

Caput flavum, macula grandi nigra inter et pone antennas, antrorsum ante antennas in striam obliquam producta; antennis fuscis, parum ad clavam dilatatis, basi testaceis; vertice testaceo, fusco punctato.

Thorax testaceo-flavus, superne tribus lineis longitudinalibus fuscis, inferne duplici stria laterali longitudinali fusca.

Abdomen testaceo-flavum, flavido pilosum, superne tribus lineis longitudinalibus, media latiore, inferne duplici linea longitudinali laterali ad connectivum, fuscis; cercis ♂ declivibus, obtusis, fusco longiter pilosis.

Pedes flavi, fusco setosi, apice tibiarum et articulorum tarsorum fusco; calcaribus fere medium primi articuli tarsorum attingentibus.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice subacutæ; stigmate flavo-albo; reticulatione fusca, albido varia; linea plicata anteriore albida; area apicali serie venularum gradatarum instructa, in ala posteriore subobsoleta.

Ala anterior atomis fuscis respersa, venulis plerisque ad insertionem fusco limbatis, itemque venulis gradatis apicalibus, aliquot ante et pone lineam plicatam totis, axillis furcularum marginalium fuscis; area costali angusta, venulis ad subcostam fusco limbatis; atomo fusco interno ad stigma; area radiali fere 10 venulis internis; sectore radii 14 ramis.

Ala posterior pallidior; stigmate albido; nullis venulis fusco limbatis, nisi ultima radiali externa et axillis furcularum marginalium; area radiali 9-11 venulis internis; sectore radii 12 ramis.

	♂		♀	
Long. corp. . . .	37	mm.	21	mm.
— al. ant. . .	25	"	24	"
— — post. . .	23	"	22	"

Hab. Rives du Niger, Koulikoro, R. Martin 1905 (Mus. de París).

La semejanza con la *C. punctatissima* Gerst. es grande; pero el color amarillo del estigma delata al punto su diferencia; ítem el tamaño menor, el color blanco de la línea plegada, la longitud desmesurada del abdomen del ♂. su delgadez etc.

16. **Cueta Natti** sp. nov. (fig. 9).

Testacea, fusco varia.

Caput facie flava; macula grandi inter antennas fusca; palpis flavis, articulo ultimo labialium fusiformi, elongato, acuto, externe fusco maculato; vertice testacco, antice puncto laterali fusco, postice linea transversa ex punctis ferrugineis; oculis fuscis; antennis clava mediocri, testaceis, superne ferrugineo annulatis, clava subtota testacea.

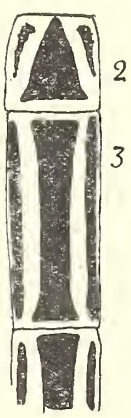


Fig. 9
Cueta Natti ♂ nov. Porción basilar del abdomen. (Mus. de Viena).

Thorax superne fusco trilineatus, inferne lineis fuscis lateralibus parum distinctis. Prothorax latior quam longior, linea centrali integra, lateralibus a sulco retrorsum.

Abdomen (fig. 9) superne tribus lineis longitudinalibus fuscis, centrali ad utrumque apicem ampliata et interrupta, laterail subinterrupta; inferne linea laterali longitudinali ferruginea parum definita; cercis declivibus, obtusis, fusco hirsutis.

Pedes atomis minutissimis, ad pilorum basim singulis, respersis; calcaribus anterioribus medium primi articuli tarsorum superantibus, posterioribus haud attingentibus; apice tibiarum et articulorum tarsorum fusco.

Alæ obtusæ, hyalinæ, irideæ; stigmate albido, parum sensibili, interne leviter (venuils ferrugineis) ferrugineo limitato; reticulatione testaceo et fuscescente varia; area costali angusta, venulis simplicibus; area radiali 8 venulis internis; sectore radii 9 ramis; linea plicata manifesta, sed non tota albida.

Ala anterior puncto ad axillam cubiti seu adortum rami obliqui, stria ad anastomosim hujus rami et striola ad rhegma, fusco-ferrugineis; venula radiali prima externa seu post stigma basi ferrugineo limbata; area apicali venulis gradatis.

Ala posterior penitus immaculata, nullis venulis limbatis, solum ad confluentiam subcostæ et radii pone stigma umbra levi ferruginea.

Long. corp. ♂	25	mm.
— al. ant. . . .	19	"
— — post. . . .	15'5	"

Hab. Egipto, Natt, 1858, (Mus. de Viena). Un ejemplar rotulado por Brauer "variegata".

La palidez de las alas y sobre todo de la posterior libre de toda mancha o punto discal, separan a primera vista, sin contar con otros caracteres, esta especie de sus vecinas.

17. **Cueta infima** sp. nov. (fig. 10).

Similis *punctatissimæ* Gerst.

Caput (fig. 10) facie flava; macula grandi nigra inter antennas, ad utrumque latus antrorsum in lobos ante antennas producta; palpis flavis, fusco annulatis, articulo ultimo labialium fusiformi, externe fusco maculato; oculis fuscis; vertice et occipite testaceis, fusco punctatis; antennis fortibus, clava mediocri, obtusa, fuscis, anguste fulvo annulatis.

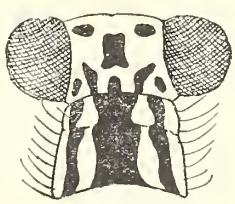


Fig. 10
Cueta infima ♀ nov.
Cabeza y protórax.
(Mus. de Viena).

Prothorax (fig. 10) transversus, testaceus, tribus lineis longitudinalibus fuscis integris, media latiore. Meso- et metanotum flava, fusco trilineata, ad mesonotum alia linea intercalata. Pleuræ flavo-virides, duabus lineis longitudinalibus fuscis.

Abdomen subtotum fuscum, aliquot segmentis superne ad apicem macula testacea laterali; pilis fulvis.

Pedes testaceo-flavi, fusco punctati et setosi; calcaribus testaceis, anterioribus primum tarsorum articulum æquantibus, posterioribus dimidium superantibus; apice tibiarum et articulorum tarsorum fusco.

Alæ lanceolatæ, subacutæ; membrana iridea, levissime fulvo tincta; stigmate testaceo-sanguineo; reticulatione fusca, testaceo striata; pilis fimbriisque fuscis; atomo fuceo ad anastomosim rami obliqui cubiti; axillis furcularum marginalium et aliquot venulis prope alæ apicem leviter fusco limbatis; area apicali aliquot venulis gradatis, radiali fere 10 venulis internis; sectore radii fere 10 ramis.

Ala anterior stigmate interne fusco limitato; stria pallida obliqua, margini

externo subparallela, pone lineam plicatam, inter duas series externas venularum gradatarum.

Long. corp. ♀	23	mm.
— al. ant	29	”
— —post. . . .	26'5	”

Hab. S. Africa; Port Elisabeth, Dr. Brauns, 14 Febr. 1898 (Mus. de Viena).

N. B. Aunque el aspecto exterior sea parecido a la *C. punctatissima* Gerst., se distingue perfectamente, aun considerando solamente las alas, en la forma lanceolada de ellas, que se van ensanchando gradualmente de la base a la mitad y estrechándose hacia el ápice, y porque la puntuación parda es mucho más fina, debida solamente al color de la malla y no a que el pardo de ella se extienda por la membrana.

Trib. Neuroleínos *Nav.*

18. **Macronemurus additus** sp. nov.

Similis *appendiculato* Latr. Flavidus, fusco maculatus.

Caput fronte inter antennas fusca; vertice et occipite flavis, linea longitudinali crassa et alia transversa anteriore in T fuscis; antennis longis, ferrugineis, fulvo annulatis.

Prothorax transversus, antrorsum angustatus, flavus, fascia longitudinali media lata et alia laterali angusta inter illam et marginem, fuscis. Mesonotum tribus lineis longitudinalibus fuscis, media antice ad proscutum dilatata, retrorsum tenui. Metanotum tribus lineis longitudinalibus angustis fuscis. Pectus flavum, fusco longitudinaliter striatum.

Abdomen flavum, flavo pilosum; inferne subtotum fuscum, superne linea longitudinali media in primis segmentis postice dilatata, in ultimis alia linea longitudinali laterali com prima postice conjuncta, fuscis; cercis ♂ cylindricis, flavis, fusco pilosis.

Pedes flavi, fusco setosi; calcaribus leviter arcuatis, testaceis; anterioribus duos primos tarsorum articulos æquantibus, posterioribus primum superantibus; tarsorum articulis apice fuscis.

Alæ hyalinæ, angustæ; reticulatione et stigmate flavidis; venulis plerisque testaceo-pallidis; area costali angusta, venulis simplicibus, apicali nullis venulis gradatis; sectore radii 6 ramis.

Long. corp. ♂	18'5	mm.
— al. ant	18	”
— — post. . . .	16'5	”
— cerc	2'5	”

Hab. Sur de Túnez (Mus. de Ginebra).

TRIP. FORMICALEONINOS *Nav.*

19. **Formicaleo angustus** sp. nov.

Similis *nubilo* Gerst.

Caput facie palpisque testaceis; fronte stria obliqua picea ante antennarum basim, inter antennas testacea; vertice ferrugineo, lineis transversis anteriore et posteriore, nigris; oculis fuscis.

Thorax superne fuscus, ferrugineo vage varius, inferne totus testaceus. Prothorax latior quam longior, marginibus lateralibus parallelis, antico testaceo.

Abdomen gracile, fuscum, fusco breviter pilosum, superne macula testacea ad medium segmentorum mediorum, ad basim ultimorum.

Pedes fortes, testacei, fusco punctati et setosi; calcaribus fortibus, fuscis, 3-4 tarsorum articulos longitudine æquantibus; apice tibiarum et articulorum tarsorum fusco.

Alæ angustæ, apice acutæ, irideæ; stigmate albido, interne puncto fusco limitato; reticulatione densa, subtota fusca; venis costa, subcosta et radio pallide striatis; venulis gradatis et ad marginem externum ultra stigma leviter fusco limbatis, nebulas efficientibus, dilutiores in ala posteriore. Margo externus sub apicem manifeste concavus in ala anteriore, leviter in posteriore. Area apicalis serie venularum gradatarum instructa. Sector radii fere 13 ramis. Pili longiusculi, fusci.

Ala anterior area costali angusta, venulis fere omnibus simplicibus, radiali 7 venulis internis.

Ala posterior angustior breviorque; area radiali una venula interna.

Long. corp. ♀ . . .	26'5	mm.
— al. ant.	30	"
— — pots	28'4	"

HAB. Camarones, L. Conradt, 1899 (Mus. de Madrid).

20. **Banyutus roseostigma** sp. nov. (fig. 11).

Caput facie flava; fronte inter et pone antennas nigra, linea antice longitudinali nigra, alia transversa fusca ante antennas; palpis flavis, labialum articulo ultimo parum inflato; vertice testaceo, dupliic linea transversa ex punctis fuscis; oculis fuscis; antennis longis, testaceis, ferrugineo annulatis.

Thorax superne flavus, utrimque fusco-ferrugineo trilineatus, inferne testaceus, utrimque fusco bilineatus. Prothorax vix longior quam latior, antrorsum angustatus, pilis lateralibus flavidis (fig. 11).

FIG. 11
Banyutus roseostigma Nav.
Protórax.
(Mus. de Viena).

Abdomen testaceum, atomis minutissimis fuscis respersum; pilis fulvis.

Pedes flavi, fusco punctati et setosi; calcaribus testaceis, anterioribus tres, posterioribus duos primos tarsorum articulos æquantibus.

Alæ hyalinæ irideæ, acutæ, margine externo concavo breviter in ala anteriore, late in posteriore; stigmate roseo, colore venularum et parte usbcostæ; reticulatione subtota fusca, pallido striata, pilis fuscis.

Ala anterior plerisque venulis levissime fusco-ferrugineo limbatis, distincte in medio posteriore et ad alæ apicem; venulis gradatis apicalibus, axillis furcularum apicalium et externarum fuscatis; area radiali 7 venulis internis; sectore radii 12 ramis.

Ala posterior longior, angustior acutiorque; venulis solum in tertio posteriore levissime limbatis, distinctius venulis gradatis apicalibus et axillis furcularum apicalium et externarum; area radiali una venula interna; sectore radii 13 ramis.

Long. corp.	29'5	mm.
— al. ant.	31	"
— — post. . . .	32'5	"

Hab. Ost-Afrika, Pangani, ex coll. Fruhstorfer (Mus. de Viena).

Trib. Creagrinos *Nav.*

21. **Creagris antennata** sp. nov.

Testacea, fusco et pallido varia.

Caput testaceum; facie flava; palpis flavis; articulo ultimo labialium fusiformi, fuscescente; oculis plumbeis; vertice testaceo, lineis transversis ex punctis fuscescentibus; antennis longis, inferne tsramineis, superne fuscis, fulvo annulatis, clava longata parum dilatata.

Prothorax latior quam longior, testaceus, marginibus lateralibus late fuscatis. Meso-et metathorax ferruginei, testaceo varii.

Abdomen testaceo-pallidum, segmentis aliquot apice fuscis..

Pedes pallidi, fortes, fusco punctati et setosi; calcaribus tres primos tarsorum articulos superantibus; tarsorum articulis apice fuscis.

Alæ margine externo convexo, vix sub apicem levissime excavato, apice obtusæ; stigmate albido; area apicali lata, venulis gradatis instructa; reticulatione fusco et pallido varia.

Ala anterior stigmate interne fusco limitato, multis venulis, præcipue aliquot radialibus, ad rhegma, ad cubitos leviter ferrugineo umbratis, sed strias haud formantibus; area radiali 6 venulis internis; area postcubitali longa, simplici, 11-13 venulis marginalibus; sectore radii 7-9 ramis.

Ala posterior stigmate haud fusco limitato; venulis vix limbatis, nisi aliquot ad insertionem levissime.

Long. corp.	21-28 mm.
— al. ant. . . .	22-26 "
— — post. . . .	19-24 "

Hab. Africa trop. Desierto de Kosseir, Coll. Pictet (Mus. de Ginebra).

Tres ejemplares, 2 ♀ y un ♂ bastante deteriorados. El color de las antenas, pajizo en toda la cara inferior y lo jaspeado del ala anterior con leves sombras que no constituyen estrías, da un aspecto particular a esta especie que la diferencia sensiblemente de las otras. El ápice de las alas nada agudo y el margen externo nada o apenas cóncavo la apartan de la forma ordinaria de los *Creagris*.

22. **Creagris venosa** sp. nov. (fig. 12).

Similis *mortiferæ* Walk.

Caput facie testacea, stria laterali fusca ante antennas; palpis testaceis, articulo ultimo labialium fusiformi, nigro, apice testaceo; oculis fuscis; antennis longis, fuscis, basi testaceo annulatis; vertice et occipite fuscis, testaceo punctatis, fascia transversa cinerea antica pone antennas.

Prothorax (fig. 12, a) latior quam longior, prozona brevi, angustata; inferne testaceus, superne cinereus, fascia longitudinali centrali, in duas longitudinaliter divisa et alia laterali marginali latis, alia brevi angusta intercalari, fuscis. Meso-et metathorax fusco-cinerei, inferne albo pilosi, superne fusco striati et maculati.

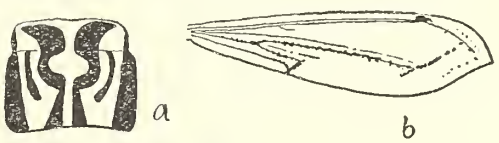


Fig. 12
Creagris venosa nov.
a. Protórax. *b*. Ala anterior.
(Mus. de Cambridge).

Abdomen fuscum, griseo breviter pilosum, apice pilis fuscis.

Pedes testacei, albo pilosi, fusco setosi et maculati; calcaribus testaceis, anterioribus quatuor, posterioribus tres primos tarsorum articulos superantibus; tarsis totis nigris; unguibus nigris, apice ferrugineis.

Alæ acutæ, margine externo concavo; reticulatione subtota fusca, forti; pilis fimbriisque fuscis; area apicali serie venularum gradatarum dotata; stigmate testaceo-pallido.

Ala anterior (fig. 12, b) stigmate interne late fuscato; area costali angusta, venulis internis; aliquot venulis albidis, plagas pallidas parvas formantibus; venulis simplicibus, radiali 7 venulis internis; aliquot venulis albidis, plagas pallidas parvas formantibus; venulis gradatis externis, aliis ad insertionen cubiti utrimque et utriusque ejus rami, ramo accessorio postcubiti et axillis furcularum mar-

ginalium fusco limbatis; ideo striæ obliquæ duæ sensibiles, angustæ. Sector radii 10 ramis.

Ala posterior multis venulis limbatis, paucis pallidis nec plagas formantibus. Sector radii 12 ramis.

Long. corp.	. . . 27	mm.
— —al. ant.	. . 27	"
— — post.	. . 25	"

Hab. Afrimer. Bloemfontein, Wilman, 1898 (Mus. de Cambridge.)

23. **Creagris interrupta** sp. nov. (fig. 13).

Similis *plagatæ* Nav.

Caput facie flava, linea transversa in fronte ante antennas fusca; oculis fuscis; antennis fuscis, fulvo annulatis; vertice testaceo, antice cinereo, linea media transversa nigra; occipite testaceo, linea transversa ex punctis tuberculatis nigris.

Thorax fusco cinereus, fusco vage maculatus. Protorax latior quam longior, margine antico testaceo, marginibus etiam posterioribus meso—et metanoti testaceis.

Abdomen fuscum? Maxima pars deest.

Pedes femoribus fuscis, albo dense pilosis; tibiis testaceis, anterioribus et mediis fusco maculatis, posterioribus inferne fuscis; calcaribus testaceis, anterioribus tres, posterioribus duos primos tarsorum articulos superantibus; tarsis testaceis, articulorum apice fusco.

Alæ, hyalinæ, acutæ; margine externo excavato, profundiu in ala posteriore; stigmate albido; reticulatione fusco et albido varia.

Ala anterior (fig. 13) area apicali serie venularum gradatarum instructa; reticulatione fere æqualiter fusca et pallida per plagas, præcipue ad sectorem radii ante rhegma, ante et post lineam obliquam anastomosis rami obliqui cubiti. Stigma interne fusco limilatum. Radius testaceus, striis longis fuscis. Linea externa obliqua parum distincta, nisi duobus punctis ad rhegma, anteriore minore, posteriore ad procubitum elongato. Stria ad anastomosim rami obliqui cubiti angustissima. Aliquot venulæ prope apicem et axillæ furcularum fusco limbatæ. Venulæ radiales internæ 7-8 ultima cellula divisa. Sector radii 11 ramis.

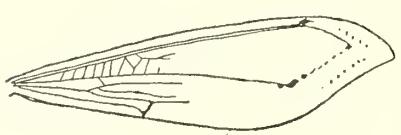


Fig. 13
Creagris interrupta nov.
Ala anterior.
(Mus. de Cambridge).

Ala posterior reticulatione plerumque fusca; atomo fusco ad rhegma; nullis venulis limbatis. Sector radii 11 ramis.

Long. al. ant.	27	mm.
— — post. . . .	25'5	"
Lat. — ant.	6'8	"
— — post. . . .	5'8	"

Hab. Mozambique, F. Muir (Mus. de Cambridge).

FAM. NEMOPTERIDOS

Trib. Crocinos *Nav.*

24. **Laurhervasia** gen. nov.

En obsequio del insigne sabio P. Lorenzo Hervás S. J.

Similis *Josandrevæ* Nav.

Prosostoma elongatum, latitudine capitis longius.

Ala anterior vena axillari abortiva; area radiali tota venulis instructa; area intercubitali prope basim ampliata; procubito et cubito apice furcatis; postcubito conjuncto cubito prope basim. Multæ venulæ in disco.

Ala posterior anteriore fere triplo longior, filiformis.

Difiere del género *Josandreva* en la longitud del prosóstoma y en poseer una vena menos en el ala anterior, de los restantes géneros de Crocinos en la presencia de la vena axilar en la misma ala.

El tipo es la *Croce Lawi* Nav.

FAM. MANTISPIDOS

Trib. Mantispinos *Nav.*

25. **Mantispa negusa** sp. nov.

Caput flavum; macula fusca inter, ante et pone antennas; fascia transversa nigra ad clypeum; lineola longitudinali ad frontem prope oculos, fusca; vertice fascia transveras fusco-rubra; occipite rubro tincto; oculis cinereis; palpis flavis; antennis fusco-rubris, duobus primis articulis rubris.

Prothorax fortis; prozona seu parte ampliata margine anteriore rotundato, vix in angulum prominulo, rubra, tuberculis posticis prominulis flavis; metazona seu parte angustata transversim fortiter rugosa, retrorsum sensim ampliata, superne fusco-rubra, lateraliter stria flava a tuberculo prozonæ usque ad tertium

apicale, utrimque fusco limbata. Meso-et metanotum rubra, scutello flavo. Pectus rubrum, fusco maculatum.

Abdomen inferne fuscum, fascia transversa flava ad medium; superne rubrum, ultimis tribus segmentis flavis, reliquis postice late fuscis, basi linea transversa brevi flava.

Pedes rubri; femoribus inflatis, dilatatis, externe linea flava ad marginem juxta spinas, interne fuscis juxta spinam primam rubram, reliquis flavis; tibiis anticis flavidis, linea superiore fusca; tibiis mediis ante apicem flavidis, posticis totis, excepta basi, flavis; tarsis pilis articulorum infernis in modum pectinis ad utrumque latus, fere 10 dentibus aut pilis; unguibus posticis longis, arcuatis, apice bidentatis.

Alæ angustæ, apice elliptice rotundatæ; membrana hyalina; reticulatione subtota flava; primis venis et venulis costalibus rubris; stigmate elongato, fusco-rubro; macula subtriangulari parva fusco-rubra ad apicem. Venulæ gradatæ fere 9 in utraque ala. Area costalis in ala anteriore elongata, fere 12 venulis, in posteriore angusta, fere 7 venulis. Ex prima cellula radiali duo rami flexuosi prodeunt in ala anteriore, tres in posteriore.

Long. corp.	13 mm.
— al. post.	13 "

Hab. Abisinia, 76. 69 (Mus. de Londres).

Tiene cierta semejanza con la *M. apicipennis* Kolbe; pero ésta es mayor, mas obscura, y además debe incluirse en el género *Mantispilla*, según Enderlen.

2.6 **Mantispilla dispersa** sp. nov.

Flava.

Caput fronte inter et pone antennas fusca, striola longitudinali inter antennas flava; stria longitudinali media ad clypeum fusca; palpis flavis, apice fuscis; vertice linea longitudinali fusco-ferruginea ad medium et ad latera; oculis fuscis; antennis basi flavis, mox testaceis, 8-12 articulis ad medium fuscis, 4 sequentibus flavis et 8 ultimis fuscis.

Prothorax elongatus, flavus, totus minutissimis verrucis fuscis respersus; parte dilatata medio in angulum anticum producta, lateraliter fusco-rubro tincta. Meso-et metanotum flava, ad sulcos obliquos et fascia laterali longitudinali, fusca. Pleuræ totæ flavæ, atomis minutissimis fuscis respersæ.

Abdomen flavum (in ♀ obscurius), inferne ad apicem segmentorum late fuscum, superne ultimis segmentis macula triangulari postica ad marginem posticum dilatata, fusco-rubra; cercis ♂ brevibus, obtusis.

Pedes flavi, fusco pilosi; coxis anticis elongatis, immaculatis, flavo pilosis;

femoribus anticis mediocriter inflatis, externe flavis, rugulosis, superne pilosis, interne fusco-ferrugineis, ad basim fuscis; spinis lateralibus flavis, tribus longis, prima duplo longiore, basi fusca; aliis intermediis brevibus; tibiis medio et apice fusco annulatis; ceteris pedibus teretibus, unguibus arcuatis, dente interno ante apicalem.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice rotundatæ; reticulatione fusca, ad basim flava; costa subtota flava; subcosta, radio et sectore partim flavo striatis; stigmate elongato, sanguineo, ad medium in ♂ fere pallido, ad radium fusco.

Ala anterior 7 venulis costalibus, 8-9 gradatis; ramis flexuosis 1, 3, 1 ex cellulis radialibus 1, 2, 3 prodeuntibus.

Ala posterior 8-9 venulis gradatis; ramis flexuosis 2, 3, 1 ex cellulis radialibus 1, 2, 3 respective procedentibus.

Long. corp.	10-13	mm.
— al. ant. . . .	11-13	"
— — post. . . .	10-12	"

Hab. Africa meridional. Mashonaland, Mozoc 4000 ft. 25 Dic. 1906, G. A. K. Marshall. Nyasaland, S. W. shore L. Nyasa, Btwn. Ft. Johnston et Monkey Bay, 1650 ft., 25 Feb.- 4 Marzo 1910, S. A. Neave. Natal, Malvern, F. P. Gregoe, 1904. Pretoria, C. W. L. D. S. Nigeria, Oshogbo, Dr. T. F. G. Mayer, Abril 1911 (Mus. de Londres).

27. **Mantispilla delicata** sp. nov.

Caput facie flava; linea longitudinali fusca bis ampliata; media; vertice fusco-rubro, duobus punctis flavidis; oculis fusco-cinereis; antennis fuscis, duobus primis articulis et ultimo flavis.

Prothorax elongatus, lævis, rubro-fuscus, linea longitudinali media fusca; prozona duabus maculis et tuberculis posticis pallidis. Meso-et metanotum medio fusca, ad latus rubro-fusca. Pectus flavum, fusco lineatum.

Abdomen inferne, ut videtur, flavum, superne flavum, fusco maculatum.

Pedes testaceo-flavi; femoribus anticis inflatis, interne subtotis fuscis, externe linea longitudinali media fusca; spinis flavis; tibiis anterioribus stria dorsali fusca; femoribus mediis et posticis inferne bina linea fusca longitudinali signatis; unguibus apice dentatis.

Alæ hyalinæ ,irideæ; apice elliptico; reticulatione fusca, prope basim flava; stigmate elongato, fusco; ex singulis ceulllis radialibus singulis ramis flexuosis prodeuntibus. Venulæ costales 6 in ala anteriore, 4-5 in posteriore. Venulæ gradatæ 6 in ala priore, 5 in posteriore.

Long. corp. . . . 8 mm.
— al. ant. . . . 8'5 "
— — post. . . . 8 "

Hab. Pt. Natal (Mus. de Londres).

28. **Mantispilla Marshalli** sp. nov. (fig. 14).

Caput facie et linea circum oculos, flavis; stria longitudinali media et alia laterali angustissima, fuscis; fronte fusca, areola oblonga inter antennas flava; vertice et occipite fusco-rubris, macula media verticis flava; oculis fusco-cinereis; palpis flavis; antennarum primis articulis flavis (ceteri desunt).

Prothorax elongatus, superne flavidus, lateraliter fuscus, stria longitudinali flava; parte dilatata angulo medio anteriore prominente, tuberculis posticis grandibus, prominulis; parte angustata transverse fortiter rugosa. Meso-et metathorax superne fusco-rubri, flavido ad medium varii, inferne flavi, fusco-rubro lineati.

Abdomen superne rubrum, fascia postica lata in plerisque segmentis fusca; inferne flavum, segmentis lateraliter et postice flavis.

Pedes rubelli, fusco pilosi, tibiis pallidioribus; coxis anticis et femoribus mediis et posterioribus inferne flavis, stria longitudinali rubra; femoribus anticis mediocriter inflatis, externe flavis, stria dorsali et laterali rubra; interne fusco rubris, ad basim fuscis, stria marginali juxta spinas flava; spinis rubellis, externe flavis; unguibus posticis 5-dentatis.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice elliptice rotundatæ; reticulatione fusco-rubra, subcosta et radio sanguineis; stigmate triangulari-elongato, sanguineo, tribus venulis distinctis; ramis flexuosis 1, 2, 1 ex tribus cellulis radialibus respective procedentibus.

Ala anterior (fig. 14), membrana ad basim flavo tincta; venulis gradatis 9.

Ala posterior venulis gradatis 8.

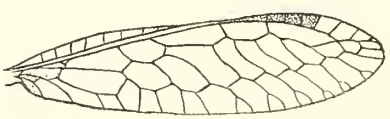


Fig. 14
Mantispilla Marshalli nov.
Ala anterior. × 4.
(Mus de Londres).

Long. corp. . . . 11'5 mm.
— al ant. . . . 12'5 "
— — post. . . 11 "

Hab. Mashonaland: Salisbury, Dic. 1899, G. A. K. Marshall (Mus. de Londres).

29. **Mantispilla meadewaldina** sp. nov. (fig. 15).

En obsequio del Sr. Meade-Waldo, conservador del Museo de Londres que me ha proporcionado el estudio de estos insectos y la fotografía que acompaña esta descripción.

Caput testaceum, fronte stria longitudinali media nigra, alia in labro; palpis

testaceis; antennis fuscis, duobus primis articulis et parte basali tertii testaceis, primo elongato; vertice macula fere in Y brevi nigra; occipite fascia transversa fusca, ad oculos haud perveniente, medio dilatata et striolam testaceam liberante.

Prothorax longus, gracilis testaceus; prozona parum dilatata, fusca, margine antico rotundato, margine laterali et macula dorsali in Y testaceis; metazona in tertio posteriore tribus striis fuscis dorsalibus, lateralibus multo brevioribus. Meso-et metathorax fusci, superne striola media longitudinali, inferne striola laterali, testaceis.

Fig. 15
Mantispilla meadewaldina nov.
(Mus. de Londres).

Abdomen inferne testaceum, fusco partim tinctum, superne testaceum, macula grandi fusca ad plura segmenta.

Pedes testacei. Coxæ anticæ basi et apice late fuscæ. Femora antica parum inflata, externe ferruginea, basi et apice fusca, interne fusca; spina prima fusca, ceteris testaceis. Tibiæ anticæ medio fuscæ. Femora media et postica apice fusca. Tibiæ mediæ et posticæ ante medium ferrugineæ, apice fusco annulatæ. Tarsi medii et postici articulo primo longo, testaceo, sequentibus brevibus, ferrugineis; unguibus apice dentatis.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice ellipticæ; stigmate fusco; basi et ad angulum apicalem testaceo; reticulatione fusca.

Ala anterior 9 venulis gradatis; ramis flexuosis fere 1, 3, 1 ex cellulis radialibus 1, 2, 3 procedentibus; area costali 6 venulis.

Ala posterior venulis gradatis 9; ramis flexuosis fere 2, 3, 1 ex cellulis radialibus 1, 2, 3 ortis.

Long. corp. . . .	16'5	mm.
— al. ant. . .	13'5	"
— — post. . .	11'5	"

Hab. Oui Camp. Lagos S. Nijeria, 1 Febr. 1911, W. Lamborn, Entomological Research Commitee (Mus. de Londres).

30. **Climaciella umbripennis** sp. nov.

Fusca, robusta.

Caput fuscum; labro antice rotundato-acuto, pallide limbato; oculis in sicco

cinereis, semicirculo flavo cinctis ad occiput et ad genas; antennis fuscis, serobe flava.

Prothorax fortis, prozona margine antico rotundato, tuberculis posticis ferrugineis, parum prominentibus; metazona transverse fortiter rugosa. Meso-et metathorax toti fusci, opaci, pleuris ad suturas leviter flavido striatis.

Abdomen fuscum.

Pedes anteriores validi, coxis transverse rugosis et breviter pilosis; femoribus inflatis, lævibus, rugulosis, fuscis, externe ad spinas flavo limbatis; spina prima forti, ferruginea, ceteris flavis, 3-4 majoribus; tibiis anticis externe flavis. Femora media et postica fusca. Tibiæ tarsique medii et postici testacei, fusco breviter denseque pilosi; unguibus posticis 6-dentatis.

Alæ apice subellipticæ, membrana partim hyalina, partim fusco ferrugineo tincta; reticulatione forti, fusca; stigmate elongato, fusco pallido; membrana ad basim, in tertio apicali et in area radiali intra sectorem subtota fusco-ferrugineo tincta; ramis ex cellulis radialibus procedentibus parum flexuosis, fere 2, 3, 2 ex cellulis 1, 2, 3; venulis gradatis 10-11 in utraque ala. Radius, ejus sector et cubitus incrassati.

Ala anterior longior latiorque, ad basim fusco-ferrugineo tincta usque ad procubitum.

Long. corp.	. . .	19 mm.
— al. ant.	. . .	21 "
— — post.	. .	18 "

Hab. Sierra Leona. (Mus. de Londres).

31. **Climaciella sanguinea** sp. nov.

N. B. Por la forma del protórax, algo más débil da lo que suelen las especies del género *Climaciella,* podría esta especie incluirse en otro, mas los caracteres de las alas son completamente del género *Climaciella*, teniendo en cuenta que la primera celdilla radial del ala anterior con frecuencia no posee más que dos ramas, aún en la *Climaciella brunnea*. Say.

Caput facie flava, macula nigra inter antennas in lineam transversam ante antennas continuata; labro antice nigro; palpis flavidis, rubro suffusis; oculis æneis, nitentibus; vertice duabus lineis transversis nigris.

Prothorax longus, prozona fortiter ampliata, fere in formam ellipticam, transversa, angulo antico prominente, fusco-rubra; metazona cylindrica, lævi, rubro-fusca, linea laterali flava a tuberculo prozonæ ad quartum apicale. Meso-et metanotum sanguineo-fusca, scutello flavo. Pectus sanguineo-fuscum.

Abdomen inferne totum fuscum, superne fusco-rufum, segmentis postice late fuscis, primis linea longitudinali flava, duobus ante finem flavis.

Pedes antici sanguinei; femoribus mediocriter incrassatis, interne pallidiori-

bus, superne pilosis, externe rugulosis, limbo ad spinas marginales sanguineas flavo. Pedes intermedii et posteriores flavidi; tibiis apice et quatuor ultimis tarsorum articulis rubro tinctis; unguibus fortiter curvatis, flavis, apice tridentatis, dentibus sanguineis, apicali longiore.

Alæ hyalinæ, irideæ, apice ellipticæ; stigmate elongato, triangulari, pallide sanguineo, dense fusco piloso; reticulatione rubra, fusco pilosa.

Ala anterior duobus ramis flexuosis ex prima cellula radiali, tribus ex secunda totidemque ex tertia procedentibus; venulis gradatis 12.

Ala posterior ramis flexuosis fere 4, 3, 2 ex celulis radialibus 1, 2, 3 procedentibus; venulis gradatis 12.

Long. corp. . . .	12'5	mm.
— al. ant. . .	13'5	"
— — post. . .	12	"

Hab. Sierra Leona. Yandahun, 4 Abril 1909, A. Pearse. (Mus. de Londres).

Zaragoza, 25 de Octubre de 1913.